

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-228779

(43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.Cl.

G03G 21/14
G03G 15/20
G03G 21/00

(21)Application number : 2000-042610

(71)Applicant : COPYER CO LTD

(22)Date of filing : 21.02.2000

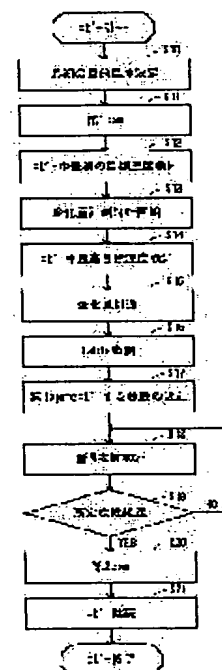
(72)Inventor : NISHIYAMA TAKAHARU

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve working efficiency by reducing unnecessary copying time at the time of continuously forming images and to surely hold surface temperature of a fixing roller within an allowable range so as not to generate high temperature offset and fixing inferiority.

SOLUTION: Time period since first target temperature T1°C is detected till maximum target temperature is detected first is measured (step 15). When variation measured value is obtained, a table stored in a memory is referred to (step 16) and sheet number to be copied at a first cpm is set (step 17). From this time point, a counter counts sheet number of recording paper passing through the fixing roller (step 18). When counted sheet number matches with the sheet number set at the step 17, copying speed is changed over to a second cpm (step 20) and thereafter copying operation is continued (step 21).



* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An image forming device which controls an electric power supply to an overheating means of said fixing roller based on detection temperature of a temperature detecting means allocated by non-paper-feed-section on a fixing roller, comprising:
A temperature control means which repeats operation of setting up a new target temperature when detection temperature reaches target temperature by an electric power supply to said overheating means, and controls temperature of said fixing roller while setting up target temperature according to detection temperature at that time of said temperature detecting means.

A variation measurement means which measures time taken for said detection temperature to carry out the temperature change of between at least two target temperature decided beforehand while said temperature control means carries out temperature control and continuous image formation is performed.

A counting means which calculates passage number of sheets of a recording medium which passes said fixing roller.

When image formation is performed with the first image formation speed and time measurement by said variation measurement means is performed until time measurement by said variation measurement means is performed from the image formation start time, An image formation speed control means which controls image formation speed to change to the second image formation speed and to perform continuous image formation after it when number of sheets which performs continuous image formation with the first image formation speed succeedingly is set up and enumerated data of said counting means reach the number of sheets concerned.

[Claim 2]The image forming device according to claim 1 characterized by coinciding said target temperature with the maximum temperature concerned after a maximum temperature which can reach is set to said target temperature of said temperature control means and said detection temperature reaches arrival temperature.

[Claim 3]When target temperature when it is resumed after continuous-image-formation operation stopped is said maximum temperature, said image formation speed control means, Based on time taken [after said detection temperature reaches the maximum temperature concerned first] to reach a maximum temperature next, The image forming device according to claim 1 or 2 controlling to change to the second image formation speed and to perform continuous image formation after it when number of sheets which performs continuous image formation with the first image formation speed succeedingly is set up and a counting result of said counting means reaches the number of sheets concerned.

[Claim 4]In an image forming device which controls an electric power supply to an overheating means of said fixing roller based on detection temperature of a temperature detecting means allocated by non-paper-feed-section on a fixing roller, As continuous image formation was performed, when image formation operation stops and continuous-image-formation operation is resumed after that, Based on enumerated data of a recording medium with which image formation was performed before detection temperature by said temperature detecting means, and a halt, An image forming device controlling image formation speed to change to the second image formation speed when enumerated data of a recording medium which set up number of sheets which performs continuous image formation with the first image formation speed after resumption of continuous image formation, and carried out image formation after resumption of continuous image formation reach the number of sheets concerned.

[Claim 5]An image forming device to which a picture transferred by recording medium is fixed by thermal melting arrival of a heated fixing roller, comprising:

A counting means which calculates quantity of a recording medium by which image formation was carried out when continuous image formation is performed.

A recording-medium information storage means which memorizes information about a kind of recording medium classified into plurality according to quantity which takes heat from said fixing roller.

Enumerated data of a recording medium with which image formation was performed before a halt obtained by said counting means when image formation operation stopped and continuous image formation was resumed after that, as continuous image formation was performed.

Based on a kind of recording medium used for continuous image formation before a halt, and a kind of recording medium used for continuous image formation after a halt, An image formation speed control means which controls image formation speed to change to the second image formation speed when enumerated data of a recording medium which set up number of sheets which performs continuous image formation with the first image formation speed after resumption of continuous image formation, and carried out image formation after resumption of continuous image formation reach the number of sheets concerned.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the image forming device which fixes to a recording form the toner image transferred in the record paper by thermal melting arrival.

[0002]

[Description of the Prior Art]Drawing 14 is a sectional view which is one of the image forming devices and in which showing the structure of a common copying machine. The exposure optical system 11 in which the copying machine of the figure exposes the manuscript on the manuscript stand 10, The photo conductor 12 in which an electrostatic latent image is formed in the surface of the catoptric light from the manuscript which the exposure optical system 11 leads, It comprises the developer 13 which develops the electrostatic latent image formed on the photo conductor 12 as a toner image, the transfer device 14 which transfers the toner image on the developed photo conductor 12 to a recording medium (recording form), the anchorage device 15 to which the toner image transferred by the recording form is fixed, etc.

[0003]Drawing 15 is a top view in the state where the above-mentioned anchorage device 15 was seen from the top. The temperature sensor 18 is formed in the end of the fixing roller 16a. Energization/interception of the electric power to this heater 17 it depends temperature sensor 18, and the temperature of the fixing roller 16a is detected, and is built in the fixing roller 16a based on this detection temperature are controlled. A recording form is guided at the entrance guide 20, and advances into the portion which the fixing roller 16a and the pressurizing roller 16b (refer to drawing 14) are welding by pressure. Since the recording form which came out of the anchorage device 15 coils around the fixing roller 16a easily with a surface toner, it exfoliates compulsorily with the separating claw 19 which is in contact with the fixing roller 16a.

[0004]In order that the anchorage device 15 may fix a toner image to a recording form by

thermal melting arrival, the fixing roller 16a is heated with a heater, but this heat is taken with the recording form which passes through this. For this reason, if the number of sheets (cpm : copy per minute) copied in copy speed, i.e., unit time, is raised, the quantity of heat taken by the recording form in proportion to it will increase, and the temperature fall of a fixing roller will become large.

[0005]the temperature of the portion (paper feed section) into which a recording form feeds drawing 16 among fixing rollers, and the portion (non-paper-feed-section) which is not fed -- time -- how -- it is a figure showing whether it changes. The curve e expresses a paper feed section among drawing 16, and the curve f expresses the temperature change of the fixing roller of a non-paper-feed-section. The period X is a period for which it has stood by. Like a graphic display, if a copy is started in the time y, the temperature of a paper feed section will fall with the increase in a number of copied sheets.

[0006]In drawing 16, the temperature Tx cannot fix the toner in the record paper, if the lower limit temperature which can be established is shown and the temperature of a fixing roller falls from this. Although what is necessary is just to increase the electric power applied to a heater in order to prevent this, if it is made such, the power consumption of the whole copying machine will also increase, and the inconvenience of it becoming impossible to use a power supply for home use, and the place in which a copying machine can be installed being restricted arises. Then, the time after a copy start switch is pushed conventionally was measured, it is the timing to which predetermined time passed, and methods, such as changing to a late copy speed relatively, were devised.

[0007]Even if it is a case where power consumption does not need to be taken into consideration, it is difficult to keep the temperature distribution of a fixing roller uniform generally. Although it is easy to control the temperature near [which is provided in order to detect the temperature of a fixing roller] the temperature sensor to prescribed temperature, in the other portion, temperature is too high or it is too low. [of temperature] For example, when the recording form whose width is quite smaller than a fixing roller is passed continuously, the temperature of a paper feed section becomes low among fixing rollers, and the temperature of a non-paper-feed-section becomes high. If it tries to maintain the temperature of the paper feed section of a fixing roller at proper fixing temperature at this time, a non-paper-feed-section will become a superfluously high temperature. If a wide recording material is continuously fed in this state, a recording form contacts the excess of a fixing roller at a portion with a high temperature, the toner of that portion will fuse superfluously, viscosity will become low, and what is called a high-temperature-offset phenomenon of adhering to a fixing roller without fixing a toner to a recording form will be produced. On the contrary, if it tries to maintain a non-paper-feed-section at proper fixing temperature, the temperature of a paper feed section will become low too much, and will produce a fixing defect.

[0008]In order to avoid such fault, a recording form an anchorage device in the stage which passed only the specified number. Or to the timing which passed predetermined time, it changed so that copy speed might be made late from the middle, and the method which the temperature of the fixing roller which changes with positions of a longitudinal direction controls not to separate from the range of regular was taken.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]By the way, the state which supplied the power supply to the copying machine from the entire halt condition, After performing the state and consecutive copy which made the power supply the reclosing immediately after performing consecutive copy operation and dropping a power supply, there are various states, such as a state of performing a consecutive copy continuously, and the state of making it standing by for a long time, without performing copying operation for a while after powering on, but. The temperature gradients of the non-paper-feed-section and paper feed section of a fixing roller differ for every state. thus, the temperature gradient of the non-paper-feed-section and paper feed section of a fixing roller -- a state, in spite of differing in things, If it changes so that copy speed may be made late uniformly after specified time elapse from a copy start in any cases, For example, although the temperature of the paper feed section of a fixing roller is higher than the temperature which can be established enough, copy speed is reduced, and as a result, the problem that copying time will become long superfluously arises.

[0010]On the contrary, although the temperature of the paper feed section of a fixing roller is near the minimum of the temperature which can be established, control to which copy speed is reduced is not performed. As a result, a fixing defect phenomenon may arise. Drawing 17 is a figure showing an example in case such a fixing defect phenomenon happens. In the copying machine which is performing control of reducing copy speed after starting copying operation in the time y and continuing this operation between time t_a (time continuously corresponding to that of copy **** of about tens of sheets), Copying operation is made to suspend using a recording form with width comparatively small as a recording form, just before time t_a passes (the duration time of copying operation is t_c and). If operation of resuming copying operation after $t_a > t_c$ and comparatively short time t_b is repeated, the temperature of the paper feed section of a fixing roller will change, as shown in the curve of drawing 17. Namely, since copying operation is suspended just before changing from a quick copy speed to a late copy speed, Since copying operation is started at the again same copy speed before temperature fully goes up, even if control of making copy speed late is not performed, and it halts, when it sees in a long period, the temperature of a paper feed section will fall gradually and will be less than lower-limit-temperature T_x which can be established.

[0011]Even if the copied number of sheets is the same, the method of a fall of the temperature

of a fixing roller changes with kinds of used copy paper. For example, when the continuation copy of comparatively many number of sheets is carried out using a recording form with much quantity of the heat taken from a fixing roller like pasteboard, the temperature fall of a fixing roller is intense. When resuming a continuation copy in this state and there is much number of sheets which copy speed is too quick and carries out a continuation copy, a possibility of being less than the lower limit temperature which can be established is high. In this case, that tendency is remarkable if the recording form used after resumption is pasteboard. moreover -- if number of sheets also has few recording forms which carried out the continuation copy in thin paper -- the temperature fall of a fixing roller -- so much -- also coming out -- if copy speed is made late more than needed when there is nothing and a continuation copy is resumed in this case, copying time will start for a long time superfluously, and working efficiency will fall. [0012]this invention is made based on such *****, and comes out. the purpose is making it fall within the range which has the skin temperature of a fixing roller permitted so that neither high temperature offset nor a fixing defect may arise certainly while it reduces unnecessary copying time and raises working efficiency, when being alike, setting and performing image formation continuously.

[0013]

[Means for Solving the Problem]In order to attain the above-mentioned purpose, the invention according to claim 1 equips with the following an image forming device which controls an electric power supply to an overheating means of said fixing roller based on detection temperature of a temperature detecting means allocated by non-paper-feed-section on a fixing roller.

A temperature control means which repeats operation of setting up a new target temperature when detection temperature reaches target temperature by an electric power supply to said overheating means, and controls temperature of said fixing roller while setting up target temperature according to detection temperature at that time of said temperature detecting means.

A variation measurement means which measures time taken for said detection temperature to carry out the temperature change of between at least two target temperature decided beforehand while said temperature control means carries out temperature control and continuous image formation is performed.

A counting means which calculates passage number of sheets of a recording medium which passes said fixing roller, When image formation is performed with the first image formation speed and time measurement by said variation measurement means is performed until time measurement by said variation measurement means is performed from the image formation start time, An image formation speed control means which controls image formation speed to

change to the second image formation speed and to perform continuous image formation after it when number of sheets which performs continuous image formation with the first image formation speed succeedingly is set up and enumerated data of said counting means reach the number of sheets concerned.

[0014]After a maximum temperature which can reach is set to said target temperature of said temperature control means in the image forming device according to claim 1 as for the invention according to claim 2 and said detection temperature reaches arrival temperature, said target temperature is coincided with the maximum temperature concerned.

[0015]In the image forming device according to claim 1 or 2, the invention according to claim 3 said image formation speed control means; When target temperature when it is resumed after continuous-image-formation operation stopped is said maximum temperature, Based on time taken [after said detection temperature reaches the maximum temperature concerned first] to reach a maximum temperature next, When number of sheets which performs continuous image formation with the first image formation speed succeedingly is set up and a counting result of said counting means reaches the number of sheets concerned, it controls to change to the second image formation speed and to perform continuous image formation after it.

[0016]In an image forming device with which the invention according to claim 4 controls an electric power supply to an overheating means of said fixing roller based on detection temperature of a temperature detecting means allocated by non-paper-feed-section on a fixing roller, As continuous image formation was performed, when image formation operation stops and continuous-image-formation operation is resumed after that, Based on enumerated data of a recording medium with which image formation was performed before detection temperature by said temperature detecting means, and a halt, Number of sheets which performs continuous image formation with the first image formation speed is set up after resumption of continuous image formation, and when enumerated data of a recording medium which carried out image formation after resumption of continuous image formation reach the number of sheets concerned, image formation speed is controlled to change to the second image formation speed.

[0017]In an image forming device to which a picture transferred by recording medium is fixed by thermal melting arrival of a fixing roller which the invention according to claim 5 heated, A counting means which calculates quantity of a recording medium by which image formation was carried out when continuous image formation is performed, A recording-medium information storage means which memorizes information about a kind of recording medium classified into plurality according to quantity which takes heat from said fixing roller, As continuous image formation was performed, when image formation operation stops and continuous image formation is resumed after that, Enumerated data of a recording medium

with which image formation was performed before a halt obtained by said counting means, Based on a kind of recording medium used for continuous image formation before a halt, and a kind of recording medium used for continuous image formation after a halt, When enumerated data of a recording medium which set up number of sheets which performs continuous image formation with the first image formation speed after resumption of continuous image formation, and carried out image formation after resumption of continuous image formation reach the number of sheets concerned, Image formation speed control means which controls image formation speed to change to the second image formation speed It has.

[0018]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, it ** about the embodiment at the time of carrying out copying machine application of this invention, referring to it on a drawing.

[0019][Embodiment 1] The flow chart and drawing 2 in which the contents of the temperature control which drawing 1 requires for Embodiment 1, and copy speed switching control are shown are a figure showing how the temperature of a fixing roller changes, when the temperature control and copy speed switching control of this embodiment are performed. Since the composition of each part of the copying machine concerning this embodiment is the same as that of what was shown in drawing 14, the explanation is omitted here.

[0020]In the copying machine concerning this embodiment, temperature control of a heater and switching control of copy speed are performed during consecutive copy operation. Temperature control of a heater is performed based on the signal from a temperature sensor (temperature sensor 18 of drawing 15) formed in the non-paper-feed-section of the fixing roller. And a high target temperature is set up one by one, repeating operation of changing to a target temperature a little higher than this if a target temperature slightly higher at first than standby temperature is set up and this target temperature is reached, in order to prevent the fall of the temperature in the paper feed section of a fixing roller. In this case, the highest arrival temperature Tmax is set up as upper limit of target temperature. Tmax is set to the temperature which high temperature offset does not generate, for example, 200 **. During copying operation, the temperature detected with the temperature sensor reaches at Tmax, and when the copying operation of the number of sheets specified by the user still more is not completed, the energization/interception to a heater are repeated by making Tmax into target temperature after it. In addition to control of the above-mentioned heater, the change of copy speed (cpm) is also performed by this embodiment. The change of this copy speed measures time after the temperature (detection temperature of a temperature sensor) of a fixing roller reaches the first target temperature until it reaches the highest arrival temperature Tmax first, and recognizes the timing of a copy speed change with reference to the table which **3** (ed) based on this time. Drawing 3 is a table showing the relation between a variation measurement value and the timing which changes copy speed, and is stored in the memory in a copier body.

[0021]Here, a control action is explained along with drawing 1. If a copy start switch is pushed, the first target temperature will be determined by the circuit with a main part built-in [unillustrated] (Step 10). This first target temperature changes with temperature which a temperature sensor when a copy start switch is pushed detects. As shown in drawing 2 as an example, when a copy is started from the state where temperature control of the fixing roller is carried out to standby temperature T_s^{**} ($= 160^{**}$), the first target temperature is made into T_1^{**} ($= 168^{**}$). Determination of the first target temperature will start copying operation by the 1st cpm (Step 11).

[0022]If temperature rises after a copying operation start and the temperature sensor of the non-paper-feed-section of a fixing roller detects the first target temperature (Step 12), an unillustrated variation measurement timer will start an operation (Step 13). And target temperature is changed to a high temperature by turn like $T_2, T_3, T_4, \dots, T_{max}$ after this. Target temperature will be T_{max}^{**} , in the temperature of the non-paper-feed-section immediately after copying 50 sheets of recording forms of A4R size continuously in the case of drawing 2 having come to about [which is the highest arrival temperature] T_{max}^{**} and continuing copying operation this or subsequent ones.

[0023]Time after the first target temperature T_1^{**} is detected until the highest target temperature is first detected by a variation measurement timer is measured (Step 15). Here, if a variation measurement value is obtained, with reference to the table of drawing 3 stored in the memory (Step 16), the number of sheets copied by the 1st cpm will be set up (Step 17). From this point in time, an unillustrated counter starts the count of the number of sheets which passes through between a fixing roller and pressurizing rollers (Step 18). Then, the judgment of whether the number of sheets counted with this counter is in agreement with the number of sheets set up at Step 17 is performed during continuation of copying operation (Step 19). When the number of sheets counted with the counter reaches the number of sheets set up at Step 17, by an unillustrated control circuit, copy speed is changed to the 2nd cpm (Step 20), and subsequent copying operation is continued (Step 21). In the copying machine concerning this embodiment, drawing 2 shows the temperature change of the fixing roller produced by performing control of the above heaters, and the change of copy speed. As a fixing roller, the outer diameter used that aluminum and whose rodding thickness 30 mm and rodding construction material are about 1.0 mm, and, as for the conditions at this time, used as a heater the electric power 1000W and the thing by which 260V and luminous intensity distribution have provided the peak for the input voltage to the main part in both ends rather than the center.

[0024]In the graph of drawing 2, the curve a expresses the temperature in the paper feed section (center section) of a fixing roller, and the temperature in the position which formed the

temperature sensor [in / in the curve b / the non-paper-feed-section (end) of a fixing roller]. At the time of standby, the temperature of a paper feed section is 180 ** (=Tc) highly enough, and the temperature of the non-paper-feed-section which formed the temperature sensor is performing temperature control so that it may become 160 ** (=Ts).

[0025]If copying operation is started in the time y from a standby state, the energization to a heater will be started, and the temperature of a non-paper-feed-section will start a rise, as shown in the curve b. It can come, simultaneously the target temperature of a temperature sensor is set as prescribed temperature $T_1=168$ ** (Step 10 of drawing 1). Copying operation is started by the 1st cpm (Step 11 of drawing 1). The copy speed of this 1st cpm (a part for for example, 25-sheet/) is a high speed more relatively than the 2nd cpm (a part for for example, 15-sheet/) after the below-mentioned copy speed change. Since heat will be taken [if the energization to a heater is started] when a paper passes a fixing roller although it goes up slightly after a copying operation start as the temperature of a paper feed section is shown in the curve a of drawing 2, it changes to falling after that.

[0026]It will be stopped by the energization to a heater if a temperature sensor detects target temperature $T_1=168$ ** of the beginning in time t_1 (Step 12 of drawing 1). By overshooting, even if the energization to a heater is stopped, although it goes up slightly, the temperature of a non-paper-feed-section reaches a peak immediately, starts to fall, and begins to descend. A variation measurement timer starts operation at the same time target temperature $T_1=168$ ** of the beginning is detected (Step 13 of drawing 1).

[0027]Then, in time t_2 in which fixed time passed, the energization to a heater is resumed and the temperature of a non-paper-feed-section begins to rise again after slight undershoot. Simultaneously with the resumption of energization to a heater, the target temperature of a temperature sensor is set as 2nd target temperature T_2 ($T_2>T_1$). Since heat will be taken by the paper which passes a fixing roller although the temperature of a paper feed section also begins to rise if the energization to a heater is resumed, the method of a rise is loose compared with a non-paper-feed-section.

[0028]Repeating energization until it reaches the target temperature in each time after this, and the energization stop of predetermined time (t_2-t_1), the temperature of a non-paper-feed-section rises gradually as the whole, though a rise and descent are repeated. On the other hand, although the temperature of a paper feed section also repeats a rise and descent, since copy speed is the 1st quick cpm relatively, as the whole, it falls gradually. In time t_3 , when highest target temperature $T_{max}=200$ ** of a non-paper-feed-section is detected by a temperature sensor (Step 14 of drawing 1), the target temperature after this is fixed to $T_{max}=200$ **.

[0029]If highest target temperature $T_{\max}=200^{\circ}\text{C}$ of a non-paper-feed-section is first detected in time t_3 , measurement of the time (t_3-t_1) taken for the temperature of a variation measurement value, i.e., a non-paper-feed-section, to reach the beginning from the first target temperature T_1 at the highest target temperature T_{\max} -- a variation measurement timer -- it is carried out (Step 15 of drawing 1). The timing which changes copy speed based on this variation measurement value is controlled by this embodiment.

[0030]If a variation measurement value is obtained, a control section will refer to the table shown in drawing 3 (Step 16 of drawing 1). From the obtained variation measurement value (time taken to reach the beginning from the first target temperature T_1 at the highest target temperature T_{\max}), the number of sheets which copies succeedingly at the copy speed of the 1st cpm (a part for for example, 25-sheet/) is set up (Step 17 of drawing 1). If this number of sheets is set up, the number of sheets which passes a fixing roller will be counted (Step 18 of drawing 1). If count number of sheets turns into number of sheets set up at Step 17 (Step 19 of drawing 1), copy speed will be changed (Step 20 of drawing 1), and copying operation will be continued by the 2nd cpm (a part for for example, 15-sheet/) from a part to copy to the next (Step 21 of drawing 1).

[0031]If it is a case where it is shown in drawing 2, the variation measurement value obtained by the variation measurement timer is 60 seconds, and when this value is obtained, it will be set to A number of sheets (eight sheets) which continues copying operation with the 1st cpm. And if A copies in the 1st cpm are completed, copy speed will be changed and a copy will be continued at the copy speed of the 2nd cpm from the A+1st (9th sheet) sheet. If copy speed is relatively changed from the 1st early cpm to the 2nd late cpm to such timing, the temperature of the paper feed section shown with the curve a will change with taking up and down somewhat by appropriate temperature within the limits which is not less than the temperature which can be established.

[0032]It is controlled by this embodiment so that a variation measurement value (time taken to reach the beginning from the first target temperature T_1 at the highest target temperature T_{\max}) becomes long, and the time of changing copy speed to the 2nd cpm from the 1st cpm becomes early, so that it turns out that the table of drawing 3 is seen. As for the table shown in drawing 3, it is desirable to decide the optimal value experimentally for every image forming device.

[0033]Next, after it is carried out by copying operation having continued even after target temperature reached the highest target temperature T_{\max} , and copying operation is suspended temporarily after that, temperature control in case copying operation is performed again is explained. Drawing 4 is a figure showing how the temperature of the fixing roller changed, when the temperature control and copy speed switching control of this embodiment

are performed in such a case. Drawing 5 is a table referred to in order to ask for the timing which changes copy speed, and is stored in the memory in a main part like the table of drawing 3.

[0034]As mentioned above, after the detection temperature of the temperature sensor reached the highest target temperature Tmax, while subsequent target temperature had been made into the highest target temperature Tmax, the energization/interception to a heater are repeated. Copy speed was relatively set to the 2nd late cpm until copying operation was temporarily suspended in time t_5 of drawing 4. Since a paper will not take heat if copying operation is temporarily suspended in time t_5 , the temperature of the paper feed section shown with the curve a begins to rise. Then, since a paper will take heat again if copying operation is resumed by time t_6 , the temperature of a paper feed section begins to descend.

[0035]If copying operation is resumed in time t_6 , copy speed at that time will be relatively set to the 1st quick cpm. Then, if the temperature of the non-paper-feed-section shown with the curve b reaches the highest target temperature Tmax first in time t_7 , a variation measurement timer will start operation and the time (variation measurement value) required by time t_8 which reaches the highest target temperature Tmax next will be found. If a variation measurement value is obtained, a control section will set up the number of sheets which copies succeedingly at the copy speed of the 1st cpm (a part for for example, 25-sheet/) from the obtained variation measurement value with reference to the table shown in drawing 5. As this variation measurement value is shown in drawing 4, supposing it is 4 seconds, with reference to the table of drawing 5, the number of sheets which copies succeedingly at the copy speed of the 1st cpm (a part for for example, 25-sheet/) will be set to three sheets. If this number of sheets is set up, the number of sheets which passes a fixing roller will be counted. If it becomes three sheets to which the copy of the number of sheets beforehand specified by the user was not completed yet, and count number of sheets was set, copy speed will be changed at the time and copying operation will be continued by the 2nd cpm (a part for for example, 15-sheet/) from a part to copy to the next.

[0036]As mentioned above, even if it is a case where carry out temperature control by the non-paper-feed-section of a fixing roller, and paper feed section temperature is being guessed, It is possible to guess and control the temperature of a paper feed section from the temperature of a non-paper-feed-section, The time taken for the temperature of a non-paper-feed-section to carry out the temperature change of between at least two target temperature is measured during copying operation, By setting up the number of sheets copied at a quick copy speed (the 1st cpm) from this measurement value, and changing to a late copy speed (the 2nd cpm) after that, The temperature of the paper feed section of a fixing roller can be prevented from

separating from a stipulated range at the time of a continuation copy, and it becomes possible to be able to copy a good recording material without high temperature offset or a fixing defect. Since it is not necessary to copy at a quick copy speed and to change to a copy speed late unnecessary early while neither high temperature offset nor a fixing defect arises, unnecessary copying time can be reduced and working efficiency can be raised.

[0037][Embodiment 2] The figure in which the table, drawing 8, and drawing 9 which summarized the contents of the control which performs the flow chart of the control which changes the copy speed of the copying machine which drawing 6 requires for Embodiment 2, and drawing 7 by drawing 6 show aging of the temperature of a fixing roller, and drawing 10 are the figures showing the temperature distribution of the fixing roller longitudinal direction position concerning this embodiment. Since the composition of each part of the copying machine concerning Embodiment 2 is the same as that of what was shown in drawing 14 as well as the case of Embodiment 1, explanation is omitted here.

[0038]Based on the flow chart of drawing 6, this embodiment explains how switching control of copy speed is performed based on a number of copied sheets when a continuation copy is performed, and the temperature of a fixing roller. When copy operation is started, a number of copied sheets is counted at the counter in a device main frame (Step 101). Next, once copy operation is completed (Step 102), the temperature sensor (numerals 18 of drawing 14) formed in the non-paper-feed-section of the fixing roller from the time will perform temperature detection (Step 103). Based on this number of sheets and detection temperature, the change timing of copy speed is controlled by this embodiment.

[0039]Next, if the copy key is pressed and the start of copy operation is directed again (Step 104), the last number of copied sheets X counted with the above-mentioned counter will judge first whether they are $X \leq A$ sheets (for example, 30 sheets) (Step 105). If it is No here, it will judge further whether it is $A < X \leq B$ (for example, 50 sheets) (Step 106), and routine r_2 will be performed, if it is Yes and No about routine r_1 .

[0040]If this (Step 111) decision result that will judge whether the detection temperature T of the fixing roller at that time is $T < t_1^{**}$ (for example, 165 **) if the decision result of Step 105 is Yes is Yes, It is supposed after it that copying operation to a B sheet (for example, 50 sheets) eye is carried out at the copy speed of the 1st cpm (a part for for example, 30-sheet/) (Step 112,113), When continuing and copying also after that is directed, after it, it changes to the copy speed of the 2nd cpm (a part for for example, 15-sheet/) later than the 1st cpm, and copying operation is continued (Step 122).

[0041]When the decision result of Step 111 is No, Judge whether the detection temperature T of a fixing roller is $t_1^{**} \leq T < t_2^{**}$ (for example, 175 **) (Step 114), and if it is Yes, When it is directed that presupposes after it that copying operation to a C sheet (for example, 40 sheets)

eye is carried out at the copy speed of the 1st cpm (Step 115,116), and it continues and copies also after that, After it, it changes to the 2nd cpm later than the 1st cpm, and copying operation is continued (Step 122).

[0042]When the decision result of Step 114 is No, Judge whether the detection temperature T of a fixing roller is $t_2^{**} \leq T < t_3^{**}$ (for example, 190 **) (Step 117), and if it is Yes, When it is directed that presupposes after it that copying operation of up to D sheet (for example, 30) ** is carried out at the copy speed of the 1st cpm (Step 118,119), and it continues and copies also after that, After it, it changes to the 2nd cpm later than the 1st cpm, and copying operation is continued (Step 122).

[0043]When the decision result of Step 117 is No, When it is directed that presupposes after it that copying operation to an E sheet (for example, 20 sheets) eye is carried out at the copy speed of the 1st cpm (Step 120,121), and it continues and copies also after that, After it, it changes to the 2nd cpm later than the 1st cpm, and copying operation is continued (Step 122).

[0044]In routine r_1 performed when the decision result of Step 106 is Yes. First, if this (Step 130) decision result that judges whether the detection temperature T of the fixing roller at that time is $T < t_1^{**}$ (for example, 165 **) is Yes, It is supposed after it that copying operation to a B sheet (for example, 50 sheets) eye is carried out at the copy speed of the 1st cpm (a part for for example, 30-sheet/) (Step 131,132), When continuing and copying also after that is directed, after it, it changes to the copy speed of the 2nd cpm (a part for for example, 15-sheet/) later than the 1st cpm, and copying operation is continued (Step 141).

[0045]When the decision result of Step 130 is No, Judge whether the detection temperature T of a fixing roller is $t_1^{**} \leq T < t_2^{**}$ (for example, 175 **) (Step 133), and if it is Yes, When it is directed that presupposes after it that copying operation to a D sheet (for example, 30 sheets) eye is carried out at the copy speed of the 1st cpm (Step 134,135), and it continues and copies also after that, After it, it changes to the 2nd cpm later than the 1st cpm, and copying operation is continued (Step 141).

[0046]When the decision result of Step 133 is No, Judge whether the detection temperature T of a fixing roller is $t_2^{**} \leq T < t_3^{**}$ (for example, 190 **) (Step 136), and if it is Yes, When it is directed that presupposes after it that copying operation to an E sheet (for example, 20 sheets) eye is carried out at the copy speed of the 1st cpm (Step 137,138), and it continues and copies also after that, After it, it changes to the 2nd cpm later than the 1st cpm, and copying operation is continued (Step 141).

[0047]When the decision result of Step 136 is No, When it is directed that presupposes after it that copying operation to a F sheet (for example, five sheets) eye is carried out at the copy speed of the 1st cpm (Step 139,140), and it continues and copies also after that, After it, it

changes to the 2nd cpm later than the 1st cpm, and copying operation is continued (Step 141).

[0048]In routine r_2 performed when the decision result of Step 106 is No. First, if this (Step 150) decision result that judges whether the detection temperature T of the fixing roller at that time is $T < t_1^{**}$ (for example, 165 **) is Yes, It is supposed after it that copying operation to a D sheet (for example, 30 sheets) eye is carried out at the copy speed of the 1st cpm (a part for for example, 30-sheet/) (Step 151,152), When continuing and copying also after that is directed, after it, it changes to the copy speed of the 2nd cpm (a part for for example, 15-sheet/) later than the 1st cpm, and copying operation is continued (Step 159).

[0049]When the decision result of Step 150 is No, Judge whether the detection temperature T of a fixing roller is $t_1^{**} \leq T < t_2^{**}$ (for example, 175 **) (Step 153), and if it is Yes, When it is directed that presupposes after it that copying operation to an E sheet (for example, 20 sheets) eye is carried out at the copy speed of the 1st cpm (Step 154,155), and it continues and copies also after that, After it, it changes to the 2nd cpm later than the 1st cpm, and copying operation is continued (Step 159).

[0050]When the decision result of Step 153 is No, Judge whether the detection temperature T of a fixing roller is $t_2^{**} \leq T < t_3^{**}$ (for example, 190 **) (Step 156), and if it is Yes, When it is directed that presupposes after it that copying operation to a F sheet (for example, five sheets) eye is carried out at the copy speed of the 1st cpm (Step 157,158), and it continues and copies also after that, After it, it changes to the 2nd cpm later than the 1st cpm, and copying operation is continued (Step 159).

[0051]When continuing and copying also after that when the decision result of Step 156 is No is directed, after it, it changes to the 2nd cpm later than the 1st cpm, and copying operation is continued (Step 159).

[0052]Graph ***** which showed the situation of the temperature change of the paper feed section of a fixing roller when drawing 8 and drawing 9 perform control shown in drawing 6. Each of drawing 8 and drawing 9 is the cases where the temperature of the paper feed section of a fixing roller is in the state of a temperature (about 200 **) high enough, or the state that the temperature history by the last copying operation can be disregarded and of being a grade, at the copy start time. Drawing 10 shows the skin temperature in each position of the longitudinal direction of a fixing roller, a horizontal axis expresses the position of the longitudinal direction of a fixing roller, and the vertical axis expresses skin temperature. It not only changes greatly with places, but [as the skin temperature of a fixing roller is shown in drawing 10,] it changes greatly at the same place with number of sheets in which the copy was performed by then. In a actual product, a temperature sensor is formed in the non-paper-feed-section of a fixing roller end, and the temperature of a central paper feed section will perform a temperature survey

experimentally, will obtain a graph like drawing 10, and will presume it from there.

[0053]The curve a of drawing 8 is the result of measuring the temperature of the paper feed section of the center of a fixing roller at the time of carrying out a continuation copy. The paper feed section is heated to 200 ** in the standby period. If directions of the purport that a continuation copy is started in time t_{10} are made, a copying machine will start copy operation at the copy speed of the 1st cpm (a part for 30-sheet/). Since heat will be taken by the paper by which a fixing roller is discharged if copy operation advances, the skin temperature of a paper feed section falls gradually. On the other hand, since heat is not taken by the paper about a non-paper-feed-section, temperature becomes high as shown in drawing 10.

[0054]And in the example of drawing 8, when copy operation continues without being stopped on the way and performed, copy speed is changed to the 2nd later cpm (a part for 15-sheet/) from the 1st cpm at the time of time t_{12} from which the number of copied sheets became 50 sheets. The skin temperature of a paper feed section is prevented from being less than the lower limit temperature which can be established by this.

[0055]Since the paper feed section of a fixing roller will be heated with a heater on the other hand if copy operation is temporarily suspended when it is time t_{11} which 20 copies ended in drawing 8, as the temperature of a paper feed section is shown in curvilinear b_1 of the figure, temperature becomes high gradually.

[0056]When the detection temperature T of a temperature sensor provided in the non-paper-feed-section (end of a fixing roller) is $T < t_1$ (165 **) so that it may turn out that drawing 10 is seen, The temperature of the paper feed section (center section of the fixing roller) has reached a sufficiently high temperature, and when the detection temperature T of the temperature sensor in a non-paper-feed-section is $T \geq t_1$ (165 **), it is a heater at the stage where the temperature of a paper feed section is raised.

[0057]Then, the case where a copy is again started from the state where 20 copies were completed is considered. The curve E of drawing 10 is showing the temperature distribution of the longitudinal direction of the fixing roller at the time of ending 20 copies, and curvilinear a_2 of drawing 8. The temperature change of the paper feed section when a copy is again started in the state where the detection temperature T of a temperature sensor is within the limits of $t_2^{**}(175^{**}) \leq T < t_3^{**}(190^{**})$ is shown. When the detection temperature T of a temperature sensor is within the limits of $t_2^{**}(175^{**}) \leq T < t_3^{**}(190^{**})$ at this time, It corresponds, when Step 117 is Yes in the flow chart of drawing 6, and in this case, a copy is continued at the copy speed of the 1st cpm, and about the D+1st sheet or below, D sheets (30 sheets) change copy speed to the 2nd cpm, and perform copy operation.

[0058]In drawing 9, when you are time t_{20} which 40 copies ended, suppose that copying operation was suspended. The temperature of the paper feed section at this time is about 170 ** from drawing 9, and when drawing 10 is referred to, it understands about 200 ** for the temperature of the non-paper-feed-section at this time. Thus, the temperature of the longitudinal direction of a fixing roller is in the state of changing considerably with positions. After this, the temperature of a paper feed section changes, as shown in the curve of b_2 , and it rises toward 200 ** of a standby state. Supposing the detection temperature of the non-paper-feed-section in progress time t_{25} after the end of 40 copies is 190 **, In the flow chart of drawing 6, Step 136 corresponds to No case, and in this case, a copy is continued at the copy speed of the 1st cpm, and about the F+1st sheet or below, F sheets (five sheets) change copy speed to the 2nd cpm, and perform copy operation.

[0059]As mentioned above, the number of sheets copied by the last copying operation when copying operation stopped and a continuation copy was again started once the continuation copy was carried out, By setting up the timing which changes copy speed after that based on the temperature in the non-paper-feed-section of the fixing roller detected after a halt, it is controllable so that the temperature of a fixing roller does not separate from a stipulated range. It is ***** that you make it established good by this, without producing high temperature offset and a fixing defect. Since copying operation can be performed at a high-speed copy speed until just before temperature separates from specified temperature, it becomes possible to raise the productivity (shortening of copying time) of a copy.

[0060][Embodiment 3] Even when the continuation copy of the same number of sheets is carried out, it controls by Embodiment 3 to change copy speed to the method of the temperature change of a fixing roller to proper timing according to the kind of recording form paying attention to the point which a difference produces according to the kind of recording form.

[0061]Drawing 11 Pasteboard (105 g/m^2 as an example), a regular paper (64 g/m^2 as an example), When a continuation copy is carried out using three kinds of recording forms of thin paper (52 g/m^2 as an example), the temperature of the paper feed section of a fixing roller is the graph which asked for how it changes experimentally. In drawing 11, the curve d expresses the temperature change at the time of using pasteboard, the temperature change when the curve e uses a regular paper, and the temperature change when the curve f uses thin paper. Since pasteboard has relatively much quantity of the heat taken from a fixing roller, the temperature fall of a fixing roller is quick. Since thin paper has relatively little quantity of the heat taken from a fixing roller, the temperature fall of a fixing roller is relatively slow. The methods of a temperature fall of a regular paper are these middle.

[0062]Thus, since the method of the temperature change of a fixing roller changes greatly with

kinds of recording form, the proper timing which should change copy speed changes with kinds of recording form. That is, as shown in drawing 11, when carrying out a continuation copy only using pasteboard, without halting, as shown in the curve d, copy speed copies by the 1st quick cpm relatively, and 30 sheets change copy speed to the 2nd late cpm relatively, and perform a continuation copy after the 31st sheet. When carrying out a continuation copy, without halting only using a regular paper, as shown in the curve e, it copies by the 1st cpm, and 50 sheets change to the 2nd cpm after the 51st sheet, and perform a continuation copy. When carrying out a continuation copy only using pasteboard, without halting, as shown in the curve f, it copies by the 1st cpm, and 60 sheets change to the 2nd cpm after the 61st sheet, and perform a continuation copy. A recording form is properly fixed to a transfer picture, without the temperature of the paper feed section of a fixing roller being less than the minimum of the temperature which can be established, if copy speed is changed to such timing.

[0063]On the other hand, when copying operation stops and copying operation is again started after that after the continuation copy was performed, the timing which changes copy speed based on the kind of the number of sheets which carried out the continuation copy, and recording form, and the kind of recording form which carries out a continuation copy this time by the last copying operation is set up. The concrete timing which changes this copy speed is shown in the table of drawing 12. The contents of the table of this drawing 12 are stored in the memory of a device main frame, and a control section recognizes the timing which changes copy speed with reference to this table suitably.

[0064]In saying that the 20-sheet continuation copy is carried out with pasteboard in the last copying operation, and a continuation copy is carried out with pasteboard in the table of drawing 12 this time also, This 10th sheet copies relatively at the copy speed of the 1st quick cpm (a part for for example, 30-sheet/), and it copies by changing copy speed to the copy speed of the 2nd late cpm (a part for for example, 15-sheet/) relatively after the 11th sheet. In the last copying operation, many continuation copies are carried out with 21 sheets of pasteboard, and in saying that a continuation copy is similarly carried out with pasteboard this time, it copies by the 2nd cpm from the beginning. In the last copying operation, the 20-sheet continuation copy is carried out with pasteboard, and in saying that a continuation copy is carried out in thin paper this time, this 30th sheet copies by the 1st quick cpm relatively, and it copies by changing copy speed to the 2nd late cpm relatively after the 31st sheet. In the last copying operation, many continuation copies are carried out with 21 sheets of pasteboard, and in saying that a continuation copy is carried out in thin paper this time, the 10th sheet copies by the 1st quick cpm relatively, and it copies by changing copy speed to the 2nd cpm after the 11th sheet. It is the same about other cases of the table 2.

[0065]After drawing 13 carries out a 30-sheet continuation copy by using thin paper as a recording form first, suspends copying operation and has between a little, it is the graph which

showed the temperature change of the paper feed section of the fixing roller in the case of resuming a continuation copy by using a regular paper as a recording form continuously. In this case, according to the table of drawing 12, after resumption, a continuation copy is performed by the 1st cpm, and ten sheets change copy speed to the 2nd cpm, and perform a continuation copy after the 11th sheet.

[0066]As mentioned above, when a continuation copy is performed once and a continuation copy is again performed after a short halt in this embodiment, the temperature of the paper feed section of a fixing roller does not shift from a stipulated range by setting up the timing which changes copy speed based on the kind of recording material used last time, the last number of copied sheets, and the kind of recording material used for the continuation copy again performed to it -- as -- ** -- ** -- being controllable . For this reason, it becomes possible to be able to copy a good recording material without high temperature offset or a fixing defect, and to raise the productivity (shortening of copying time) of a copy. As for this invention, it is needless to say that it is not limited to each above-mentioned embodiment, and various corrections and change can be added within the limits of this invention. For example, besides a copying machine, although the copying machine was mentioned as the example and each above-mentioned embodiment explained it as an image forming device, if this inventions are image forming devices which fix to a recording form the toner image transferred in the record paper by thermal melting arrival, such as a page printer, they are applicable to arbitrary things.

[0067]

[Effect of the Invention]The time taken to carry out the temperature change of between two target temperature decided beforehand according to the invention according to claim 1 to 3 for it explaining above is measured, By controlling image formation speed by the method of deciding the timing which changes image formation speed based on this time, Even if it is a case of the image forming device which controls the electric power supply to the overheating means of said fixing roller based on the detection temperature of the temperature detecting means allocated by the non-paper-feed-section on a fixing roller, generating of high temperature offset or a fixing defect can be prevented effectively. Since it is not necessary to copy with quick image formation speed and to change to image formation speed late unnecessary early while neither high temperature offset nor a fixing defect arises, unnecessary image formation time can be reduced and working efficiency can be raised.

[0068]By controlling image formation speed by the method of deciding the timing which changes image formation speed based on the enumerated data of the recording medium with which image formation was performed before the present detection temperature and a halt of a fixing roller according to the invention according to claim 4, Even if it is a case of the image forming device which controls the electric power supply to the overheating means of said fixing roller based on the detection temperature of the temperature detecting means allocated by the

non-paper-feed-section on a fixing roller, generating of high temperature offset or a fixing defect can be prevented effectively. Since it is not necessary to copy with quick image formation speed and to change to image formation speed late unnecessary early while neither high temperature offset nor a fixing defect arises, unnecessary image formation time can be reduced and working efficiency can be raised.

[0069]The enumerated data of the recording medium with which image formation was performed before the halt according to the invention according to claim 5, By controlling image formation speed by the method of deciding the timing which changes image formation speed based on the kind of recording medium used for the continuous image formation before a halt, and the kind of recording medium used for the continuous image formation after a halt, Even when the kinds of recording medium used before and after continuous image formation differ, generating of high temperature offset or a fixing defect can be prevented effectively. Since it is not necessary to copy with quick image formation speed and to change to image formation speed late unnecessary early while neither high temperature offset nor a fixing defect arises, unnecessary image formation time can be reduced and working efficiency can be raised.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

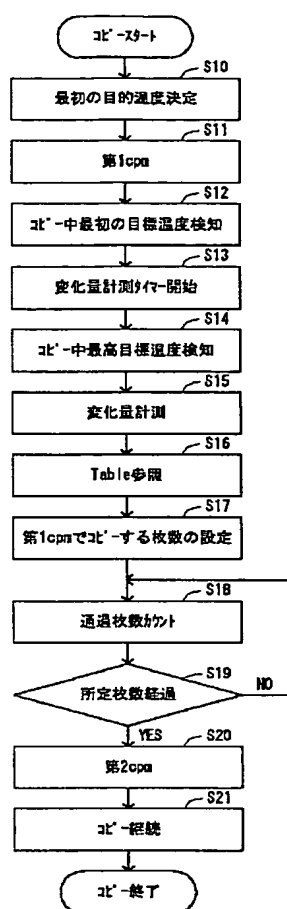
[Drawing 5]

変化量計測値 Tmax-Tmax	第1cpmで ｺﾋﾞ-する枚数	第2cpmで ｺﾋﾞ-する枚数
4秒	～3枚まで	4枚目～
7秒	～2枚まで	3枚目～
10秒	～1枚まで	2枚目～

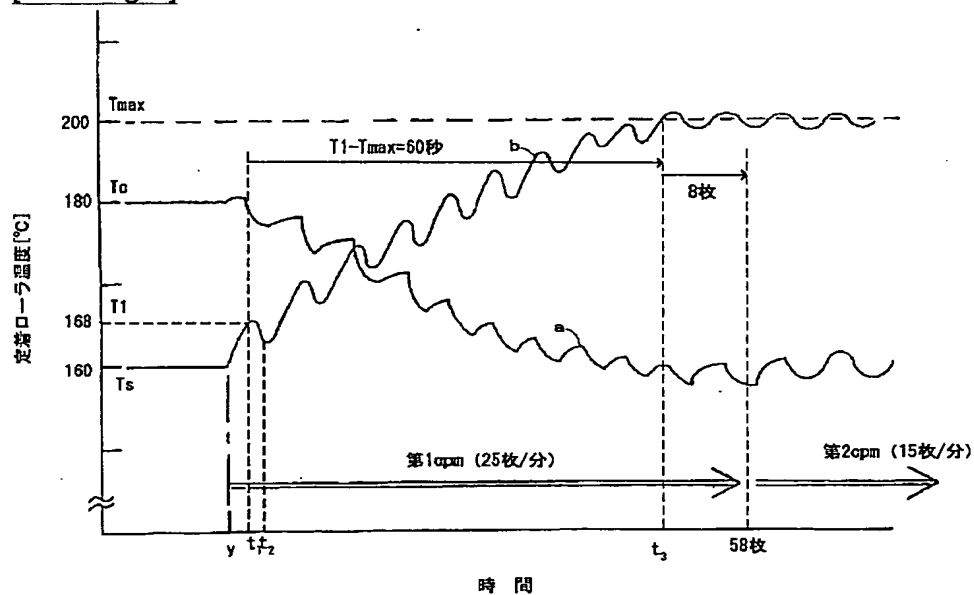
[Drawing 7]

ｺﾋﾞ-終了からの検知温度T 前回ｺﾋﾞ-枚数X	T < t1 (165℃)	t1 ≤ T < t2 (165℃) (175℃)	t2 ≤ T < t3 (175℃) (190℃)	T ≥ t3 (190℃)
X ≤ A (30枚)	B (50) 枚まで 第1cpm	C (40) 枚まで 第1cpm	D (30) 枚まで 第1cpm	E (20) 枚まで 第1cpm
A < X ≤ B (50枚)	B (50) 枚まで 第1cpm	D (30) 枚まで 第1cpm	E (20) 枚まで 第1cpm	F (5) 枚まで 第1cpm
X > B (50枚)	D (30) 枚まで 第1cpm	E (20) 枚まで 第1cpm	F (5) 枚まで 第1cpm	第2cpm

[Drawing 1]



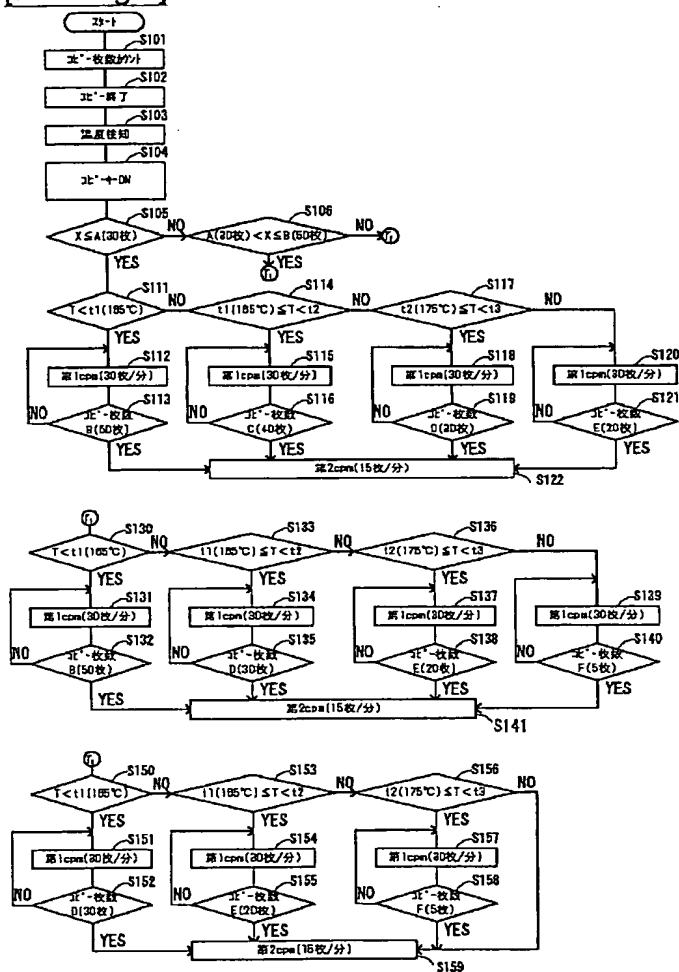
[Drawing 2]



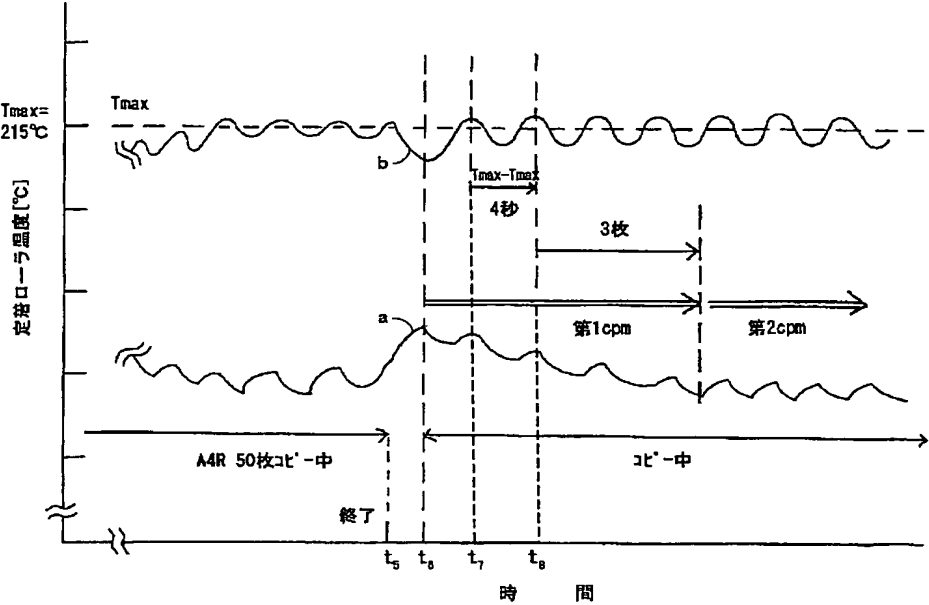
[Drawing 3]

変数量計測値 T1-Tmax	第1cpmで ｺﾋﾞｰする枚数	第2cpmで ｺﾋﾞｰする枚数
60秒	A枚 (ex. 8枚)	A + 1枚～
90秒	B枚 (ex. 5枚)	B + 1枚～
120秒	C枚 (ex. 3枚)	C + 1枚～
150秒	D枚 (ex. 1枚)	D + 1枚～

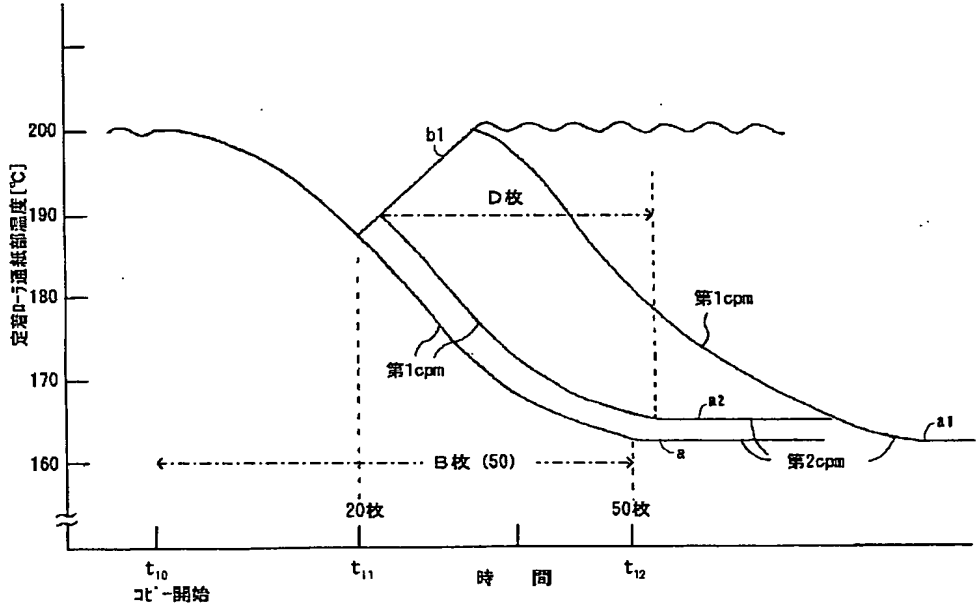
[Drawing 6]



[Drawing 4]



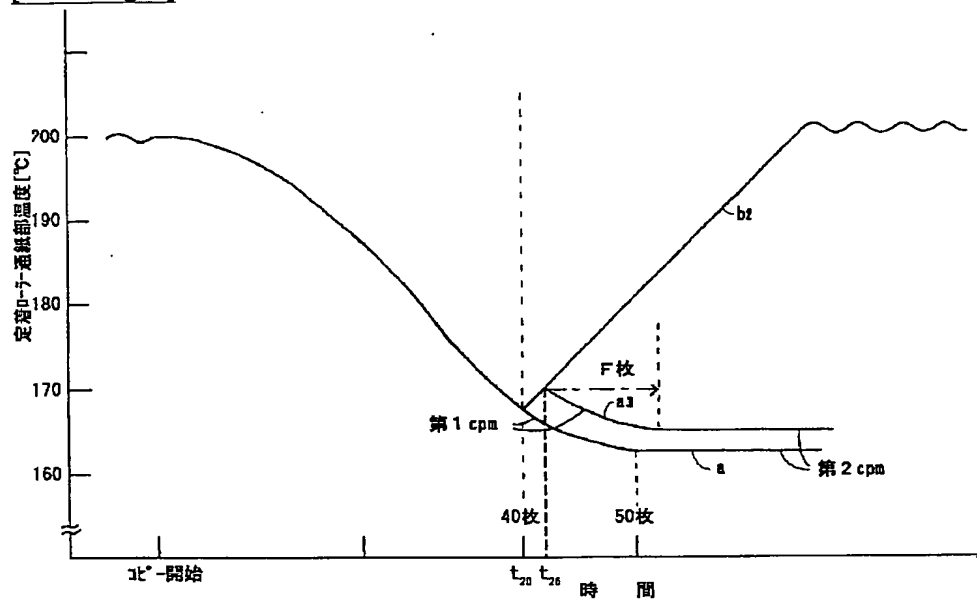
[Drawing 8]



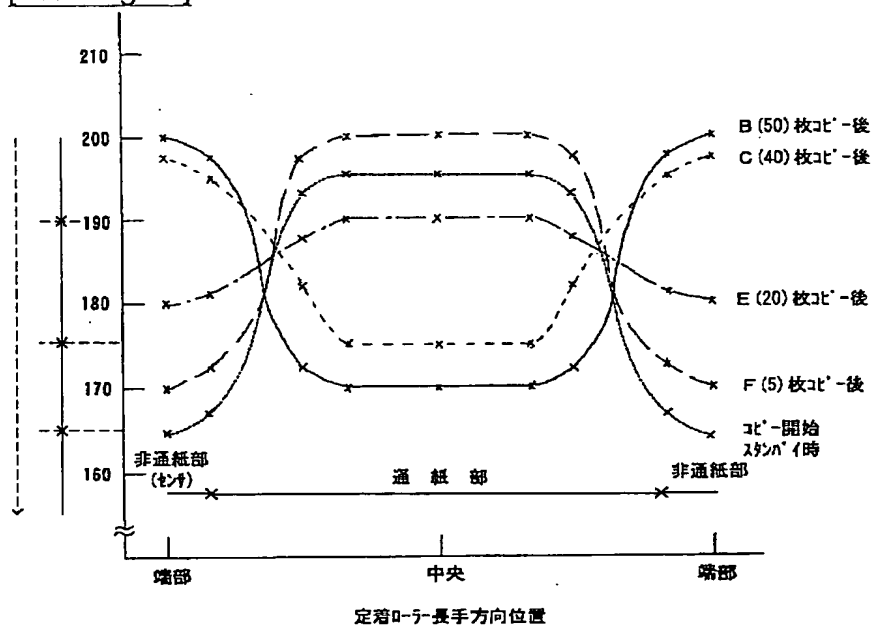
[Drawing 12]

今回使用する記録紙の種類		厚紙	普通紙	薄紙
前回の記録紙の種類と枚数X	厚紙	X ≤ 20枚 10枚まで第1cpm 第2cpm	20枚まで第1cpm 5枚まで第1cpm	30枚まで第1cpm 10枚まで第1cpm
	普通紙	X ≤ 40枚 10枚まで第1cpm 第2cpm	20枚まで第1cpm 第2cpm	30枚まで第1cpm 5枚まで第1cpm
薄紙	厚紙	X ≤ 50枚 5枚まで第1cpm 第2cpm	10枚まで第1cpm 第2cpm	20枚まで第1cpm 第2cpm
	普通紙	X > 50枚 第2cpm	第2cpm	第2cpm

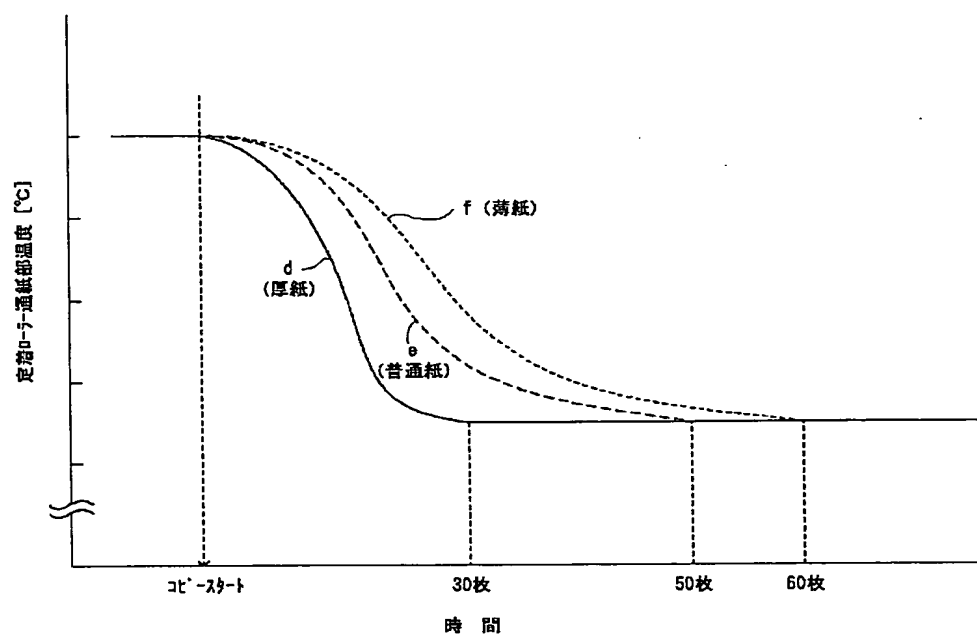
[Drawing 9]



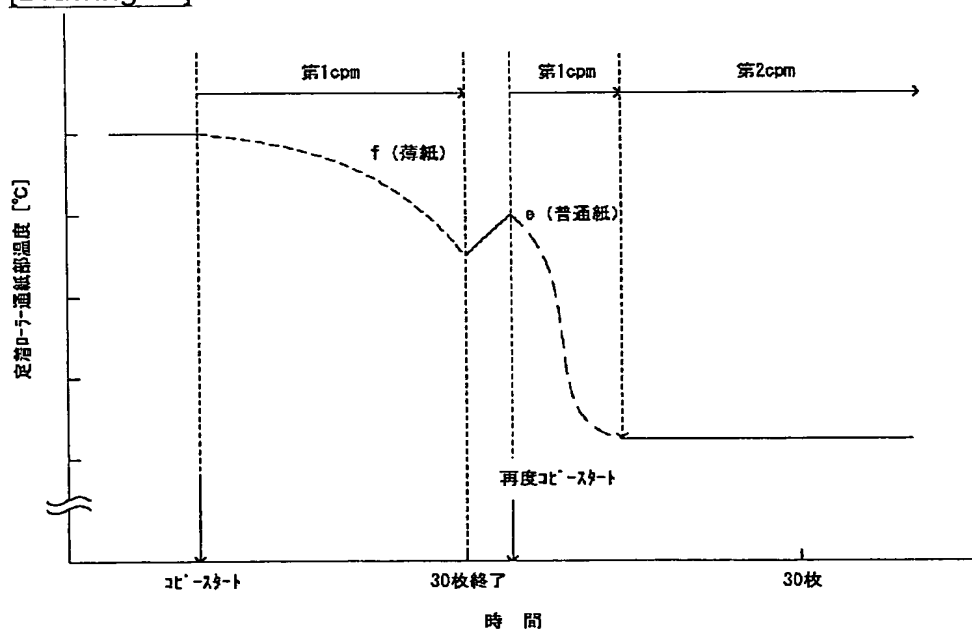
[Drawing 10]



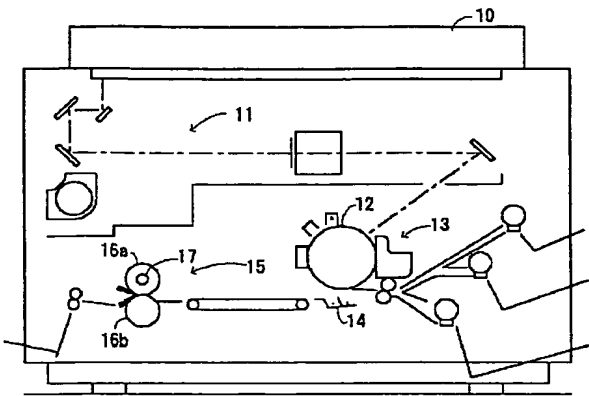
[Drawing 11]



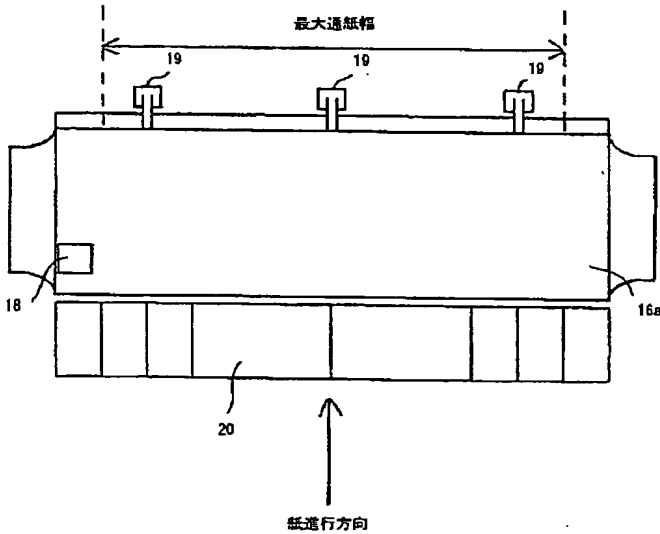
[Drawing 13]



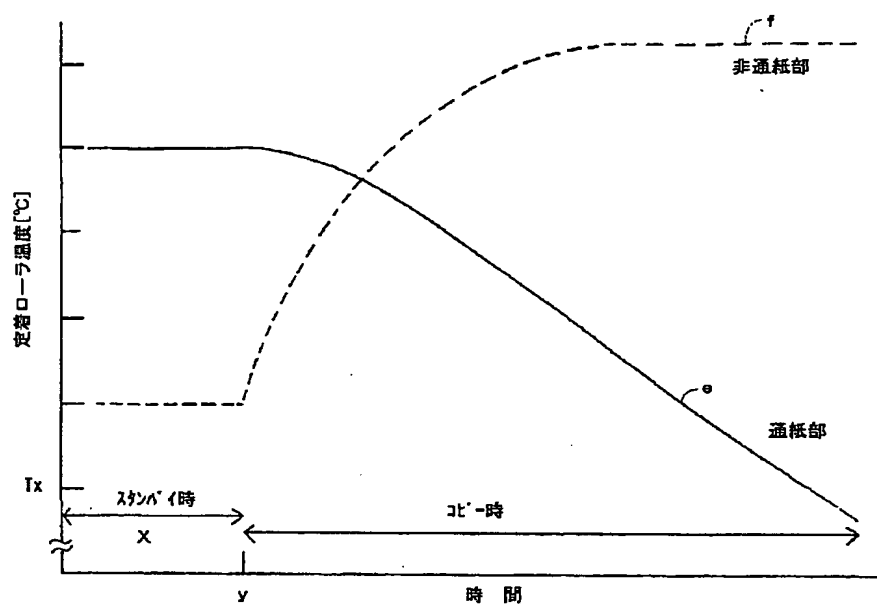
[Drawing 14]



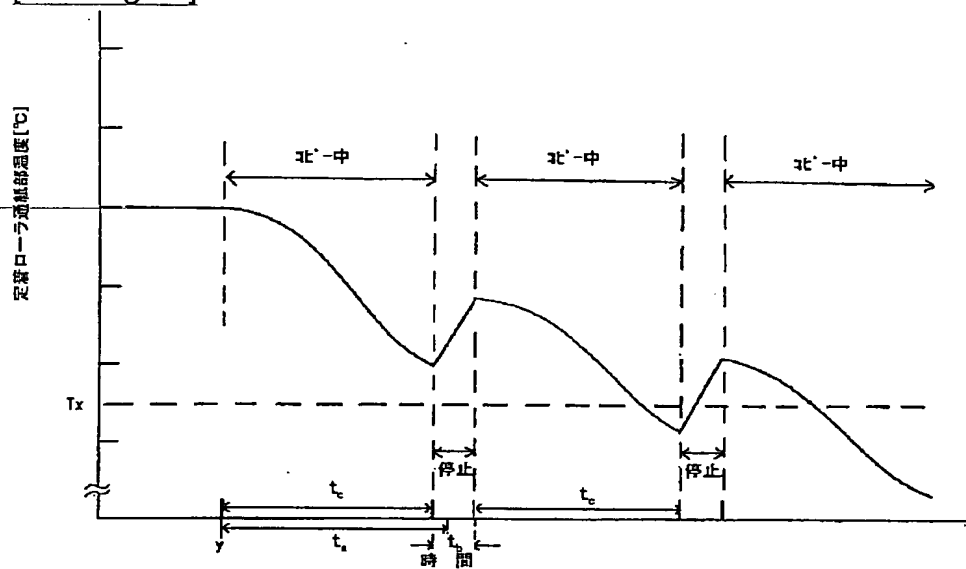
[Drawing 15]



[Drawing 16]



[Drawing 17]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-228779

(P2001-228779A)

(43) 公開日 平成13年 8 月24日 (2001. 8. 24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)	
G 0 3 G 21/14		G 0 3 G 15/20	1 0 9	2 H 0 2 7
15/20	1 0 9	21/00	3 9 8	2 H 0 3 3
21/00	3 9 8		3 7 2	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2000-42610(P2000-42610)

(22) 出願日 平成12年 2 月21日 (2000. 2. 21)

(71) 出願人 000001362

コピア株式会社

東京都三鷹市下連雀 6 丁目 3 番 3 号

(72) 発明者 西山 隆治

東京都三鷹市下連雀 6 丁目 3 番 3 号 コピア株式会社内

(74) 代理人 100091269

弁理士 半田 昌男

Fターム(参考) 2H027 DA12 DA39 DA46 DC02 EA12

ED30 EF09 EG04

2H033 AA02 AA20 AA47 BB00 CA04

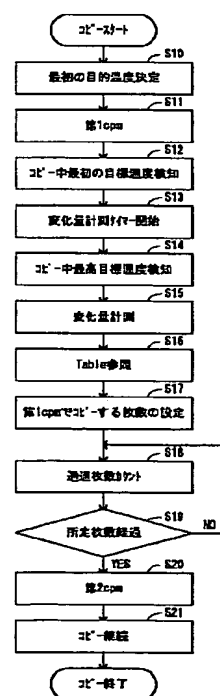
CA07 CA19 CA26 CA35

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 連続して画像形成を行う場合に、不要なコピー時間を削減して作業効率を高めるとともに、高温オフセットや定着不良が生じないように定着ローラの表面温度を許容される範囲内に確実におさめるようにする。

【解決手段】 最初の目標温度 T_1 °C が検知されてから最高目標温度が最初に検知されるまでの時間が計測される (ステップ 15)。変化量計測値が得られたら、メモリに格納されているテーブルを参照し (ステップ 16)、第 1 c p m でコピーする枚数が設定される (ステップ 17)。この時点からカウンタが定着ローラを通過する記録紙の枚数をカウントする (ステップ 18)。カウントされた枚数がステップ 17 で設定された枚数と一致すると、複写速度を第 2 c p m へ切り替え (ステップ 20)、その後の複写動作を継続する (ステップ 21)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 定着ローラ上の非通紙部に配設された温度検出手段の検出温度に基づいて前記定着ローラの過熱手段への電力供給を制御する画像形成装置において、前記温度検出手段のそのときの検出温度に応じて目標温度を設定するとともに、前記過熱手段への電力供給により検出温度が目標温度に達したときは新たな目標温度を設定するという動作を繰り返して、前記定着ローラの温度を制御する温度制御手段と、前記温度制御手段が温度制御しながら連続画像形成を行っているときに、前記検出温度が、予め決められた少なくとも二つの目標温度の間を温度変化するのに要する時間を計測する変化量計測手段と、前記定着ローラを通過する記録媒体の通過枚数を計数する計数手段と、画像形成開始時から前記変化量計測手段による時間計測が行われるまでは第一の画像形成速度で画像形成を行い、前記変化量計測手段による時間計測が行われたときは、引き続き第一の画像形成速度で連続画像形成を行う枚数を設定し、前記計数手段の計数値が当該枚数に達したときは、第二の画像形成速度に切り替えてそれ以降の連続画像形成を行うよう画像形成速度を制御する画像形成速度制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記温度制御手段の前記目標温度には到達可能な最高温度が設定されており、前記検出温度が到達温度に達した後は、前記目標温度は当該最高温度に一致させることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記画像形成速度制御手段は、連続画像形成動作が一時停止された後に再開されたときの目標温度が前記最高温度であるときは、前記検出温度が最初に当該最高温度に達してから次に最高温度に達するまでに要する時間に基づいて、引き続き第一の画像形成速度で連続画像形成を行う枚数を設定し、前記計数手段の計数結果が当該枚数に達したときは、第二の画像形成速度に切り替えてそれ以降の連続画像形成を行うよう制御することを特徴とする請求項1又は2記載の画像形成装置。

【請求項4】 定着ローラ上の非通紙部に配設された温度検出手段の検出温度に基づいて前記定着ローラの過熱手段への電力供給を制御する画像形成装置において、連続画像形成が行われている途中で画像形成動作が一時停止され、その後に連続画像形成動作が再開されたときは、前記温度検出手段による検出温度と一時停止前に画像形成が行われた記録媒体の計数値に基づいて、連続画像形成再開後に第一の画像形成速度で連続画像形成を行う枚数を設定し、連続画像形成再開後に画像形成した記録媒体の計数値が当該枚数に達したときは、第二の画像形成速度に切り替えるよう画像形成速度を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】 加熱した定着ローラの熱融着によって、記録媒体に転写された画像を定着させる画像形成装置において、連続画像形成を行ったときに、画像形成された記録媒体の数量を計数する計数手段と、前記定着ローラから熱を奪う量に応じて複数に区分された記録媒体の種類に関する情報を記憶する記録媒体情報記憶手段と、連続画像形成が行われている途中で画像形成動作が一時停止され、その後に連続画像形成が再開されたときは、前記計数手段により得られた一時停止前に画像形成が行われた記録媒体の計数値と、一時停止前の連続画像形成に使われた記録媒体の種類と、一時停止後の連続画像形成に使われる記録媒体の種類に基づいて、連続画像形成再開後に第一の画像形成速度で連続画像形成を行う枚数を設定し、連続画像形成再開後に画像形成した記録媒体の計数値が当該枚数に達したときは、第二の画像形成速度に切り替えるよう画像形成速度を制御する画像形成速度制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録紙上に転写されたトナー像を熱融着により記録紙に定着させる画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図14は、画像形成装置の一つである、一般的な複写機の構造を示した断面図である。同図の複写機は、原稿台10上の原稿を露光する露光光学系11と、露光光学系11が導く原稿からの反射光によって表面上に静電潜像が形成される感光体12と、感光体12上に形成された静電潜像をトナー像として顕像化する顕像装置13と、顕像化された感光体12上のトナー像を記録媒体（記録紙）に転写する転写装置14と、記録紙に転写されたトナー像を定着させる定着装置15などから構成されている。

【0003】図15は、前述の定着装置15を上から見た状態の平面図である。定着ローラ16aの端部には、温度センサ18が設けられている。この温度センサ18によって定着ローラ16aの温度が検知され、この検知温度に基づいて定着ローラ16aに内蔵されているヒータ17への電力の通電／遮断が制御される。記録紙は、入口ガイド20に案内され、定着ローラ16aと加圧ローラ16b（図14参照）とが圧接している部分に進入する。定着装置15から出た記録紙は、表面のトナーにより定着ローラ16aに巻き付きやすいため、定着ローラ16aに当接している分離爪19によって強制的に剥離される。

【0004】定着装置15は、熱融着によってトナー画像を記録紙に定着させるために、ヒータによって定着ロ

ーラ16aを加熱するが、この熱は、ここを通過する記録紙によって奪われてゆく。このため複写速度、すなわち単位時間内に複写する枚数(cpm: copy per minute)を高めると、それに比例して記録紙に奪われる熱量が増大し、定着ローラの温度低下が大きくなる。

【0005】図16は、定着ローラのうち、記録紙が通紙する部分(通紙部)と通紙しない部分(非通紙部)の温度が時間とともにどのような変化するかを示した図である。図16中、曲線eは通紙部、曲線fは非通紙部の定着ローラの温度変化を表している。また、期間Xはスタンバイしている期間である。図示のように、時刻yにおいてコピーを開始すると、通紙部の温度はコピー枚数の増加とともに低下する。

【0006】図16において、温度 T_x は定着可能な下限温度を示しており、定着ローラの温度がこれより低下すると、記録紙上のトナーを定着させることができない。これを防止するためにはヒータに加える電力を増大させればよいが、そのようにすると複写機全体の消費電力も増大し、一般家庭用電源が使用できなくなったり、複写機を設置できる場所が制限されるなどの不都合が生じる。そこで、従来は、コピー開始スイッチがおされてからの時間を計測し、所定時間が経過したタイミングで、相対的に遅い複写速度に切り替えるなどの方法が講じられていた。

【0007】さらに、消費電力を考慮しなくてよい場合であっても、一般に定着ローラの温度分布を均一に保つことは難しい。定着ローラの温度を検出するために設けられている温度センサ近傍の温度は所定温度に制御しやすいが、それ以外の部分では温度が高すぎたり低すぎたりする。例えば、定着ローラより幅がかなり小さい記録紙を連続的に通過させた場合、定着ローラのうち通紙部の温度は低くなり、非通紙部の温度は高くなる。このとき定着ローラの通紙部の温度を適正な定着温度に保とうとすると、非通紙部は過剰に高い温度になる。この状態で、続けて幅の広い記録材を通紙すると、記録紙が定着ローラの過剰に温度が高い部分に接触し、その部分のトナーが過剰に溶解して粘度が低くなり、トナーが記録紙に定着せずに定着ローラに付着する、いわゆる高温オフセット現象を生じる。逆に、非通紙部を適正な定着温度に保とうとすると、通紙部の温度は低くなり過ぎて定着不良を生じる。

【0008】このような不具合を避けるため、記録紙が定着装置を所定枚数だけ通過した段階で、あるいは所定の時間を経過したタイミングで、複写速度を途中から遅くするように切り替え、長手方向の位置によって異なる定着ローラの温度が、規定の範囲から外れないように制御する方法が採られていた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、複写機には、まったくの停止状態から電源を投入した状態、連続

複写動作を行って電源を落とした直後に電源を再投入にした状態、連続複写を行ったあと続けて連続複写を行う状態、電源投入後しばらく複写動作を行わずに長時間スタンバイさせておく状態など種々の状態があるが、定着ローラの非通紙部と通紙部の温度差は、それぞれの状態ごとに異なる。このように、定着ローラの非通紙部と通紙部の温度差が、状態ごとに異なるにもかかわらず、どのような場合にもコピー開始から所定時間経過後に一律に複写速度を遅くするよう切り替えると、例えば、定着ローラの通紙部の温度が定着可能温度よりも十分に高いにもかかわらず複写速度を低下させてしまい、その結果、不必要にコピー時間が長くなってしまうという問題が生じる。

【0010】逆に、定着ローラの通紙部の温度が定着可能温度の下限近傍であるにもかかわらず複写速度を低下させる制御が行われない。その結果、定着不良現象が生じる場合もありうる。図17は、このような定着不良現象が起こる場合の一例を示した図である。時刻yにおいて複写動作を開始し、この動作を時間 t_1 (連続して数十枚程度のコピーを行うのに対応する時間)のあいだ継続した後は複写速度を低下させるという制御を行っている複写機において、記録紙として比較的幅の小さい記録紙を用い、時間 t_1 が経過する直前に複写動作を一時停止させ(複写動作の継続時間は t_1 で、 $t_1 > t_c$)、比較的短い時間 t_2 後に複写動作を再開するという動作を繰り返すと、定着ローラの通紙部の温度は、図17の曲線に示すように変化する。すなわち、速い複写速度から遅い複写速度に切り替えられる直前に複写動作が停止されるので、複写速度を遅くするという制御は行われず、また、一時停止されても十分に温度が上がる前に再び同じ複写速度で複写動作が開始されるので、長い期間で見たときには通紙部の温度は徐々に低下してゆき、定着可能の下限温度 T_x を下回ってしまうことになる。

【0011】さらに、コピーされた枚数が同じであっても、使用されたコピー用紙の種類によって定着ローラの温度の低下の仕方が異なる。例えば、厚紙のように定着ローラから奪う熱の量が多い記録紙を使って比較的多くの枚数を連続コピーしたときは、定着ローラの温度低下は激しい。この状態で、連続コピーを再開するときに、複写速度が速すぎたり、また、連続コピーする枚数が多いと、定着可能の下限温度を下回る可能性が高い。この場合、再開後に使用する記録紙が厚紙であれば、その傾向は著しい。また、連続コピーした記録紙が薄紙で枚数も少なければ、定着ローラの温度低下はそれほどでもなく、この場合に連続コピーを再開するときに、複写速度を必要以上に遅くすると、不必要に長くコピー時間がかかってしまい、作業効率が低下する。

【0012】本発明は、このような技術的背景に基いてなされたものであり、その目的は、画像形成装置において連続して画像形成を行う場合に、不要なコピー時

10

20

30

40

50

間を削減して作業効率を高めるとともに、高温オフセットや定着不良が生じないように定着ローラの表面温度を許容される範囲内に確実におさまるようにすることである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1記載の発明は、定着ローラ上の非通紙部に配設された温度検出手段の検出温度に基づいて前記定着ローラの過熱手段への電力供給を制御する画像形成装置において、前記温度検出手段のそのときの検出温度に応じて目標温度を設定するとともに、前記過熱手段への電力供給により検出温度が目標温度に達したときは新たな目標温度を設定するという動作を繰り返して、前記定着ローラの温度を制御する温度制御手段と、前記温度制御手段が温度制御しながら連続画像形成を行っているときに、前記検出温度が、予め決められた少なくとも二つの目標温度の間を温度変化するのに要する時間を計測する変化量計測手段と、前記定着ローラを通過する記録媒体の通過枚数を計数する計数手段と、画像形成開始時から前記変化量計測手段による時間計測が行われるまでは第一の画像形成速度で画像形成を行い、前記変化量計測手段による時間計測が行われたときは、引き続き第一の画像形成速度で連続画像形成を行う枚数を設定し、前記計数手段の計数値が当該枚数に達したときは、第二の画像形成速度に切り替えてそれ以降の連続画像形成を行うよう画像形成速度を制御する画像形成速度制御手段と、を有することを特徴とする。

【0014】請求項2記載の発明は、請求項1記載の画像形成装置において、前記温度制御手段の前記目標温度には到達可能な最高温度が設定されており、前記検出温度が到達温度に達した後は、前記目標温度は当該最高温度に一致させることを特徴とする。

【0015】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の画像形成装置において、前記画像形成速度制御手段は、連続画像形成動作が一時停止された後に再開されたときの目標温度が前記最高温度であるときは、前記検出温度が最初に当該最高温度に達してから次に最高温度に達するまでに要する時間に基づいて、引き続き第一の画像形成速度で連続画像形成を行う枚数を設定し、前記計数手段の計数結果が当該枚数に達したときは、第二の画像形成速度に切り替えてそれ以降の連続画像形成を行うよう制御することを特徴とする。

【0016】請求項4記載の発明は、定着ローラ上の非通紙部に配設された温度検出手段の検出温度に基づいて前記定着ローラの過熱手段への電力供給を制御する画像形成装置において、連続画像形成が行われている途中に画像形成動作が一時停止され、その後に連続画像形成動作が再開されたときは、前記温度検出手段による検出温度と一時停止前に画像形成が行われた記録媒体の計数値に基づいて、連続画像形成再開後に第一の画像形成速度

で連続画像形成を行う枚数を設定し、連続画像形成再開後に画像形成した記録媒体の計数値が当該枚数に達したときは、第二の画像形成速度に切り替えるよう画像形成速度を制御することを特徴とする。

【0017】請求項5記載の発明は、加熱した定着ローラの熱融着によって、記録媒体に転写された画像を定着させる画像形成装置において、連続画像形成を行ったときに、画像形成された記録媒体の数量を計数する計数手段と、前記定着ローラから熱を奪う量に応じて複数に区分された記録媒体の種類に関する情報を記憶する記録媒体情報記憶手段と、連続画像形成が行われている途中に画像形成動作が一時停止され、その後に連続画像形成が再開されたときは、前記計数手段により得られた一時停止前に画像形成が行われた記録媒体の計数値と、一時停止前の連続画像形成に使われた記録媒体の種類と、一時停止後の連続画像形成に使われる記録媒体の種類に基づいて、連続画像形成再開後に第一の画像形成速度で連続画像形成を行う枚数を設定し、連続画像形成再開後に画像形成した記録媒体の計数値が当該枚数に達したときは、第二の画像形成速度に切り替えるよう画像形成速度を制御する画像形成速度制御手段とを有することを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面に参照しながら本発明を複写機適用した場合の実施の形態について明する。

【0019】【実施形態1】図1は、実施形態1に係る温度制御及び複写速度切り替え制御の内容を示すフローチャート、図2は、本実施形態の温度制御及び複写速度切り替え制御を行ったときに、定着ローラの温度がどのように変化するかを示した図である。なお、本実施の形態に係る複写機の各部の構成は、図14に示したものと同様であるので、ここではその説明を省略する。

【0020】本実施形態に係る複写機では、連続複写動作中に、ヒータの温度制御と複写速度の切り替え制御を行う。ヒータの温度制御は、定着ローラの非通紙部に設けた温度センサ（図15の温度センサ18）からの信号に基づいて行われる。そして、定着ローラの通紙部における温度の低下を防止するために、最初はスタンバイ温度よりもやや高め目標温度を設定し、この目標温度に達したらこれよりやや高い目標温度に切り替える、という動作を繰り返しながら、順次高い目標温度を設定してゆく。この場合、目標温度の上限値として最高到達温度 T_{max} が設定されている。 T_{max} は、高温オフセットが発生しない温度、例えば200℃に設定される。複写動作中に、温度センサで検知した温度が T_{max} に達し、なおもユーザーに指定された枚数の複写動作が終了していない場合には、それ以降は T_{max} を目標温度として、ヒータへの通電／遮断を繰り返す。

上記のヒータの制御に加え、本実施形態では、複写速度（c p m）の切り替えも行う。この複写速度の切り替え

は、定着ローラの温度（温度センサの検知温度）が最初の目標温度に達してから最高到達温度 T_{\max} に最初に達するまでの時間を計測し、この時間に基づいて図3示したテーブルを参照して複写速度切り替えのタイミングを認識する。図3は、変化量計測値と複写速度を変更するタイミングとの関係を示したテーブルであり、複写機本体内のメモリに格納されている。

【0021】ここで、図1に沿って、制御動作について説明する。コピー開始スイッチが押下されると、不図示の本体内蔵の回路により最初の目標温度が決定される（ステップ10）。この最初の目標温度は、コピー開始スイッチが押下された時の温度センサが検知する温度によって異なる。一例として、図2に示すように、定着ローラがスタンバイ温度 T_s ($=160^\circ\text{C}$) に温調されている状態からコピーを開始した場合には、最初の目標温度は T_1 ($=168^\circ\text{C}$) とする。最初の目標温度が決定されると、第1cpmで複写動作を開始する（ステップ11）。

【0022】複写動作開始後に温度が上昇し、定着ローラの非通紙部の温度センサが最初の目標温度を検知すると（ステップ12）、不図示の変化量計測タイマーが動作を開始する（ステップ13）。そして、これ以降は、目標温度を T_2 、 T_3 、 T_4 、…、 T_{\max} というように順番により高い温度に切り替えてゆく。図2の場合には、A4Rサイズの記録紙を50枚連続してコピーした直後の非通紙部の温度は最高到達温度である T_{\max} $^\circ\text{C}$ 近傍になっており、これ以降も複写動作を継続する場合には、目標温度は T_{\max} $^\circ\text{C}$ となる。

【0023】最初の目標温度 T_1 $^\circ\text{C}$ が検知されてから変化量計測タイマーによって最高目標温度が最初に検知されるまでの時間が計測される（ステップ15）。ここで、変化量計測値が得られたら、メモリに格納されている図3のテーブルを参照し（ステップ16）、第1cpmでコピーする枚数が設定される（ステップ17）。この時点から、不図示のカウンタが、定着ローラと加圧ローラとの間を通過する枚数のカウントを開始する（ステップ18）。その後、複写動作の継続中は、このカウンタによりカウントされた枚数がステップ17で設定された枚数と一致するかどうかの判定が行われる（ステップ19）。カウンタによりカウントされた枚数がステップ17で設定された枚数に達したときは、不図示の制御回路によって、複写速度を第2cpmへ切り替え（ステップ20）、その後の複写動作を継続する（ステップ21）。

図2は、本実施形態に係る複写機において、上のようなヒータの制御及び複写速度の切り替えを行って得られた定着ローラの温度変化を示している。この時の条件は、定着ローラとしては外径が30mm、芯金材質がA1、芯金厚が約1.0mmのものを使用し、ヒータとして、電力1000W、本体への入力電圧を260V、配光分

布が中央よりも両端部にピークを設けているものを使用した。

【0024】図2のグラフにおいて、曲線aは定着ローラの通紙部（中央部）における温度、曲線bは定着ローラの非通紙部（端部）における温度センサを設けた位置での温度を表している。スタンバイ時には、通紙部の温度は十分に高く 180°C ($=T_c$) であり、温度センサを設けた非通紙部の温度は 160°C ($=T_s$) となるように温度調節を行っている。

10 【0025】スタンバイ状態から時刻 y において複写動作を開始すると、ヒータへの通電が開始され、非通紙部の温度は曲線bに示すように上昇を開始する。これと同時に、温度センサの目標温度が所定温度 $T_1 = 168^\circ\text{C}$ に設定される（図1のステップ10）。また、複写動作は第1cpmで開始される（図1のステップ11）。この第1cpm（例えば25枚/分）という複写速度は、後述の複写速度切り替え後の第2cpm（例えば15枚/分）よりも、相対的に高速である。ヒータへの通電が開始されると、通紙部の温度は図2の曲線aに示すように、複写動作開始後わずかに上昇するが、用紙が定着ローラを通過する時に熱を奪うので、その後は低下に転じる。

20 【0026】温度センサが、時刻 t_1 において最初の目標温度 $T_1 = 168^\circ\text{C}$ を検知すると（図1のステップ12）、ヒータへの通電は停止される。ヒータへの通電が停止されても、オーバーシュートによって、非通紙部の温度はわずかに上昇するが、すぐにピークに達して低下に転じ、下降し始める。また、最初の目標温度 $T_1 = 168^\circ\text{C}$ が検知されると同時に、変化量計測タイマーが動作を開始する（図1のステップ13）。

30 【0027】その後、一定の時間が経過した時刻 t_2 において、ヒータへの通電が再開され、わずかのアンダーシュートの後に非通紙部の温度は再び上昇し始める。ヒータへの通電再開と同時に、温度センサの目標温度は第2の目標温度 T_2 ($T_2 > T_1$) に設定される。ヒータへの通電が再開されると、通紙部の温度も上昇し始めるが、定着ローラを通過する用紙によって熱を奪われるので、上昇の仕方は、非通紙部に比べて緩やかである。

40 【0028】これ以降は、それぞれの時点での目標温度に達するまでの通電と、所定時間 ($t_2 - t_1$) の通電停止とを繰り返しながら、非通紙部の温度は上昇と下降を繰り返しながらも、全体としては徐々に上昇する。一方、通紙部の温度も上昇と下降を繰り返すが、複写速度が、相対的に速い第1cpmであるため、全体としては徐々に低下する。時刻 t_3 において、温度センサによって非通紙部の最高目標温度 $T_{\max} = 200^\circ\text{C}$ が検出されると（図1のステップ14）、これ以降の目標温度は $T_{\max} = 200^\circ\text{C}$ に固定される。

50 【0029】時刻 t_3 において非通紙部の最高目標温度 $T_{\max} = 200^\circ\text{C}$ が最初に検出されると、変化量計測

値、すなわち非通紙部の温度が最初の目標温度 T_1 から最初に最高目標温度 T_{max} に到達するまでに要した時間($t_3 - t_1$)の計測が、変化量計測タイマーによって行われる(図1のステップ15)。本実施形態では、この変化量計測値に基づいて複写速度を変更するタイミングを制御する。

【0030】変化量計測値が得られたら、制御部は、図3に示したテーブルを参照して(図1のステップ16)、得られた変化量計測値(最初の目標温度 T_1 から最初に最高目標温度 T_{max} に到達するまでに要した時間)から、引き続き第1cpm(例えば25枚/分)の複写速度でコピーを行う枚数を設定する(図1のステップ17)。この枚数が設定されたら、定着ローラを通過する枚数をカウントし(図1のステップ18)、カウント枚数がステップ17で設定された枚数になったら(図1のステップ19)、複写速度を切り替え(図1のステップ20)、次にコピーする分からは第2cpm(例えば15枚/分)で複写動作を継続する(図1のステップ21)。

【0031】図2に示した場合であれば、変化量計測タイマーによって得られた変化量計測値は60秒であり、この値が得られた時点で、第1cpmのまま複写動作を継続する枚数がA枚(8枚)と設定される。そして、第1cpmでのA枚のコピーが終了したら、複写速度を切り替え、A+1枚目(9枚目)からは第2cpmの複写速度でコピーを継続する。このようなタイミングで複写速度を相対的に早い第1cpmから、相対的に遅い第2cpmに切り替えると、曲線aで示した通紙部の温度は、定着可能温度を下回ることのない適正温度範囲内で多少上下しながら推移する。

【0032】なお、図3のテーブルを見ると分かるように、本実施形態では、変化量計測値(最初の目標温度 T_1 から最初に最高目標温度 T_{max} に到達するまでに要した時間)が長くなるほど、複写速度を第1cpmから第2cpmに切り替える時点が早くなるように制御される。図3に示したテーブルは、それぞれの画像形成装置ごとに、実験的に最適な値を決めることが望ましい。

【0033】次に、目標温度が最高目標温度 T_{max} に到達した後も複写動作が継続して行われ、その後に複写動作が一時的に停止された後、再び複写動作が行われる場合の温度制御について説明する。図4は、このような場合において本実施形態の温度制御及び複写速度切り替え制御を行ったときに、定着ローラの温度がどのように変化したかを示した図である。また、図5は、複写速度を切り替えるタイミングを求めるために参照するテーブルであり、図3のテーブルと同様に、本体内のメモリに格納されている。

【0034】前述のように、温度センサの検知温度が最高目標温度 T_{max} に到達した後は、その後の目標温度は、最高目標温度 T_{max} とされたまま、ヒータへの通電

／遮断が繰り返される。図4の時刻 t_5 において複写動作が一時的に停止されるまでは、複写速度は、相対的に遅い第2cpmとされていた。時刻 t_5 において複写動作が一時的に停止されると、用紙が熱を奪わなくなるので、曲線aで示した通紙部の温度は上昇し始める。その後、時刻 t_6 で複写動作が再開されると、再び用紙が熱を奪うので、通紙部の温度は下降し始める。

【0035】時刻 t_6 において複写動作が再開されると、そのときの複写速度は、相対的に速い第1cpmとされる。その後、曲線bで示した非通紙部の温度が時刻 t_7 において最初に最高目標温度 T_{max} に到達すると、変化量計測タイマーが動作を開始し、次に最高目標温度 T_{max} に到達する時刻 t_8 までに要した時間(変化量計測値)が求められる。変化量計測値が得られたら、制御部は、図5に示したテーブルを参照して、得られた変化量計測値から、引き続き第1cpm(例えば25枚/分)の複写速度でコピーを行う枚数を設定する。この変化量計測値が、図4に示すように4秒だったとすると、図5のテーブルを参照して、引き続き第1cpm(例えば25枚/分)の複写速度でコピーを行う枚数は3枚と設定される。この枚数が設定されたら、定着ローラを通過する枚数をカウントする。予めユーザーによって指定されている枚数のコピーがまだ終了しておらず、かつ、カウント枚数が設定された3枚になったら、その時点で複写速度を切り替え、次にコピーする分からは第2cpm(例えば15枚/分)で複写動作を継続する。

【0036】以上のように、定着ローラの非通紙部で温度制御し、通紙部温度を推測している場合であっても、非通紙部の温度から通紙部の温度を推測して制御することが可能であり、複写動作中、非通紙部の温度が少なくとも二つの目標温度の間を温度変化するのに要する時間を計測し、この計測値から速い複写速度(第1cpm)でコピーする枚数を設定し、その後は遅い複写速度(第2cpm)に切り替えることにより、連続コピー時に定着ローラの通紙部の温度が規定範囲から外れないようにすることができ、高温オフセットや定着不良のない良好な記録材を複写できることが可能となる。高温オフセットや定着不良が生じない間は速い複写速度で複写し、不必要に早く遅い複写速度に切り替えずに済むので、不要なコピー時間を削減して作業効率を高めることができる。

【0037】〔実施形態2〕図6は、実施形態2に係る複写機の複写速度を切り替える制御のフローチャート、図7は、図6で行う制御の内容をまとめたテーブル、図8、図9は、定着ローラの温度の経時変化を示す図、図10は本実施形態に係る定着ローラ長手方向位置の温度分布を示す図である。なお、実施形態2に係る複写機の各部の構成は、実施形態1の場合と同じく、図14に示したものと同様であるので、ここでは説明を省略する。

【0038】図6のフローチャートに基づいて、連続コ

ピーを行ったときのコピー枚数と定着ローラの温度に基づいて、本実施形態ではどのように複写速度の切り替え制御を行うかについて説明する。コピー動作を開始したときには、装置本体内のカウンタでコピー枚数をカウントする(ステップ101)。次に、一旦コピー動作が終了すると(ステップ102)、その時点から定着ローラの非通紙部に設けられた温度センサ(図14の符号18)によって温度検知を行う(ステップ103)。本実施形態では、この枚数と検知温度に基づいて、複写速度の切り替えタイミングを制御する。

【0039】次に、コピーキーが押されて再びコピー動作の開始が指示されると(ステップ104)、まず、前述のカウンタによりカウントされた前回のコピー枚数 X が、 $X \leq A$ 枚(例えば30枚)であるか否かを判定する(ステップ105)。ここで No であれば、さらに、 $A < X \leq B$ (例えば50枚)であるか否かを判定し(ステップ106)、 Yes であればルーチン r_1 を、 No であればルーチン r_2 を実行する。

【0040】ステップ105の判定結果が Yes であれば、そのときの定着ローラの検知温度 T が $T < t_1$ ℃(例えば165℃)であるか否かを判定する(ステップ111)この判定結果が Yes であれば、それ以降 B 枚(例えば50枚)目までの複写動作は第1cpm(例えば30枚/分)の複写速度で行うこととし(ステップ112、113)、その後も継続して複写する旨が指示されている場合には、それ以降は、第1cpmより遅い第2cpm(例えば15枚/分)という複写速度に切り替えて、複写動作を継続する(ステップ122)。

【0041】ステップ111の判定結果が No である場合は、定着ローラの検知温度 T が t_1 ℃ $\leq T < t_2$ ℃(例えば175℃)であるか否かを判定し(ステップ114)、 Yes であれば、それ以降 C 枚(例えば40枚)目までの複写動作は第1cpmの複写速度で行うこととし(ステップ115、116)、その後も継続して複写する旨が指示されている場合には、それ以降は、第1cpmより遅い第2cpmに切り替えて、複写動作を継続する(ステップ122)。

【0042】ステップ114の判定結果が No である場合は、定着ローラの検知温度 T が t_2 ℃ $\leq T < t_3$ ℃(例えば190℃)であるか否かを判定し(ステップ117)、 Yes であれば、それ以降 D 枚(例えば30)枚目までの複写動作は第1cpmの複写速度で行うこととし(ステップ118、119)、その後も継続して複写する旨が指示されている場合には、それ以降は、第1cpmより遅い第2cpmに切り替えて、複写動作を継続する(ステップ122)。

【0043】さらに、ステップ117の判定結果が No である場合には、それ以降 E 枚(例えば20枚)目までの複写動作は第1cpmの複写速度で行うこととし(ステップ120、121)、その後も継続して複写する旨

が指示されている場合には、それ以降は、第1cpmより遅い第2cpmに切り替えて、複写動作を継続する(ステップ122)。

【0044】ステップ106の判定結果が Yes の場合に実行されるルーチン r_1 では、まず、そのときの定着ローラの検知温度 T が $T < t_1$ ℃(例えば165℃)であるか否かを判定する(ステップ130)この判定結果が Yes であれば、それ以降 B 枚(例えば50枚)目までの複写動作は第1cpm(例えば30枚/分)の複写速度で行うこととし(ステップ131、132)、その後も継続して複写する旨が指示されている場合には、それ以降は、第1cpmより遅い第2cpm(例えば15枚/分)という複写速度に切り替えて、複写動作を継続する(ステップ141)。

【0045】ステップ130の判定結果が No である場合は、定着ローラの検知温度 T が t_1 ℃ $\leq T < t_2$ ℃(例えば175℃)であるか否かを判定し(ステップ133)、 Yes であれば、それ以降 D 枚(例えば30枚)目までの複写動作は第1cpmの複写速度で行うこととし(ステップ134、135)、その後も継続して複写する旨が指示されている場合には、それ以降は、第1cpmより遅い第2cpmに切り替えて、複写動作を継続する(ステップ141)。

【0046】ステップ133の判定結果が No である場合は、定着ローラの検知温度 T が t_2 ℃ $\leq T < t_3$ ℃(例えば190℃)であるか否かを判定し(ステップ136)、 Yes であれば、それ以降 E 枚(例えば20枚)目までの複写動作は第1cpmの複写速度で行うこととし(ステップ137、138)、その後も継続して複写する旨が指示されている場合には、それ以降は、第1cpmより遅い第2cpmに切り替えて、複写動作を継続する(ステップ141)。

【0047】さらに、ステップ136の判定結果が No である場合には、それ以降 F 枚(例えば5枚)目までの複写動作は第1cpmの複写速度で行うこととし(ステップ139、140)、その後も継続して複写する旨が指示されている場合には、それ以降は、第1cpmより遅い第2cpmに切り替えて、複写動作を継続する(ステップ141)。

【0048】ステップ106の判定結果が No の場合に実行されるルーチン r_2 では、まず、そのときの定着ローラの検知温度 T が $T < t_1$ ℃(例えば165℃)であるか否かを判定する(ステップ150)この判定結果が Yes であれば、それ以降 D 枚(例えば30枚)目までの複写動作は第1cpm(例えば30枚/分)の複写速度で行うこととし(ステップ151、152)、その後も継続して複写する旨が指示されている場合には、それ以降は、第1cpmより遅い第2cpm(例えば15枚/分)という複写速度に切り替えて、複写動作を継続する(ステップ159)。

【0049】ステップ150の判定結果がNoである場合は、定着ローラの検知温度 T が $t_1^{\circ}\text{C} \leq T < t_2^{\circ}\text{C}$ （例えば 175°C ）であるか否かを判定し（ステップ153）、Yesであれば、それ以降E枚（例えば20枚）目までの複写動作は第1cpmの複写速度で行うこととし（ステップ154、155）、その後も継続して複写する旨が指示されている場合には、それ以降は、第1cpmより遅い第2cpmに切り替えて、複写動作を継続する（ステップ159）。

【0050】ステップ153の判定結果がNoである場合は、定着ローラの検知温度 T が $t_2^{\circ}\text{C} \leq T < t_3^{\circ}\text{C}$ （例えば 190°C ）であるか否かを判定し（ステップ156）、Yesであれば、それ以降F枚（例えば5枚）目までの複写動作は第1cpmの複写速度で行うこととし（ステップ157、158）、その後も継続して複写する旨が指示されている場合には、それ以降は、第1cpmより遅い第2cpmに切り替えて、複写動作を継続する（ステップ159）。

【0051】さらに、ステップ156の判定結果がNoである場合には、その後も継続して複写する旨が指示されている場合には、それ以降は、第1cpmより遅い第2cpmに切り替えて、複写動作を継続する（ステップ159）。

【0052】図8、図9は、図6に示した制御を行った場合における、定着ローラの通紙部の温度変化の様子を示したグラフである。図8及び図9はいずれも、コピー開始時点において、定着ローラの通紙部の温度が十分に高い温度（約 200°C ）の状態、あるいは前回の複写動作による温度履歴が無視できる程度にある場合である。また、図10は、定着ローラの長手方向の各位置における表面温度を示しており、横軸が定着ローラの長手方向の位置、縦軸が表面温度を表している。定着ローラの表面温度は、図10に示すように場所によって大きく異なるだけでなく、同じ場所でも、それまでにコピーが行われた枚数によって大きく異なる。なお、実際の製品では、温度センサは定着ローラ端部の非通紙部に設けられ、中央の通紙部の温度は、実験的に温度測定を行って図10のようなグラフを得て、そこから推定することになる。

【0053】図8の曲線aは、連続コピーした場合における、定着ローラ中央の通紙部の温度を測定した結果である。通紙部は、スタンバイ期間において 200°C まで加熱されている。時刻 t_0 において連続コピーを開始する旨の指示がなされると、複写機は、第1cpm（30枚/分）の複写速度でコピー動作を開始する。コピー動作が進行すると、定着ローラは排出される用紙によって熱が奪われるので、通紙部の表面温度は徐々に低下する。一方、非通紙部については、用紙に熱が奪われることがないので、図10に示すように、温度が高くなる。

【0054】そして、図8の例では、コピー動作が途中

で停止されずに継続して行われるときは、コピー枚数が50枚になった時刻 t_{12} の時点で、複写速度を第1cpmから、より遅い第2cpm（15枚/分）へ切り替える。これにより、通紙部の表面温度が、定着可能な下限温度を下回るのを防止している。

【0055】一方、図8において、20枚のコピーが終了した時刻 t_{11} の時点においてコピー動作が一時的に停止されると、定着ローラの通紙部はヒータによって加熱されるため、通紙部の温度は、同図の曲線 b_1 に示すように、温度が徐々に高くなる。

【0056】図10を見ると分かるように、非通紙部（定着ローラの端部）に設けられている温度センサの検知温度 T が $T < t_1$ （ 165°C ）の場合には、通紙部（定着ローラの中央部）の温度は十分高い温度に達しており、非通紙部における温度センサの検知温度 T が $T \geq t_1$ （ 165°C ）の場合には、ヒータが通紙部の温度を上昇させている段階である。

【0057】そこで、20枚のコピーが終了した状態から再度コピーを開始する場合を考える。図10の曲線Eは、20枚のコピーが終了した時点における定着ローラの長手方向の温度分布をしめしており、図8の曲線 a_2 は、温度センサの検知温度 T が $t_2^{\circ}\text{C}$ （ 175°C ） $\leq T < t_3^{\circ}\text{C}$ （ 190°C ）の範囲内にある状態で再度コピーを開始したときの通紙部の温度変化を示している。このとき、温度センサの検知温度 T が $t_2^{\circ}\text{C}$ （ 175°C ） $\leq T < t_3^{\circ}\text{C}$ （ 190°C ）の範囲内にある場合には、図6のフローチャートにおいてステップ117がYesの場合に該当し、この場合には、D枚（30枚）までは第1cpmの複写速度でコピーを継続し、D+1枚目以降については、第2cpmに複写速度を切り替えてコピー動作を行う。

【0058】また、図9において、40枚のコピーが終了した時刻 t_{20} の時点で複写動作を停止したとする。このときの通紙部の温度は、図9から約 170°C であり、図10を参照すると、このときの非通紙部の温度は 200°C 近いことが分かる。このように、定着ローラの長手方向の温度は、位置によってかなり異なる状態になっている。通紙部の温度は、これ以降、 b_2 の曲線に示すように推移し、スタンバイ状態の 200°C に向かって上昇する。40枚のコピー終了後の経過時刻 t_{25} における非通紙部の検知温度が 190°C だったとすると、図6のフローチャートにおいてステップ136がNo場合に該当し、この場合は、F枚（5枚）までは第1cpmの複写速度でコピーを継続し、F+1枚目以降については、第2cpmに複写速度を切り替えてコピー動作を行う。

【0059】以上のように、一度連続コピーされたあとに複写動作が一時停止され、再度連続コピーが開始される場合に、前回の複写動作でコピーされた枚数と、一時停止後に検知される定着ローラの非通紙部における温度とに基づいて、その後に複写速度を切り替えるタイミン

グを設定することにより、定着ローラの温度が規定範囲から外れないよう制御することができる。これにより、高温オフセットや定着不良を生じることなく、良好に定着させることができる。また、温度が規定温度をはずれる直前まで高速な複写速度で複写動作を行うことができるので、コピーの生産性(コピー時間の短縮)を向上させることが可能となる。

【0060】実施形態3では、同じ枚数を連続コピーした場合でも、記録紙の種類によって定着ローラの温度変化の仕方に違いが生じる点に注目し、記録紙の種類に応じて適正なタイミングで複写速度を切り替えるよう制御する。

【0061】図11は、厚紙(一例として 105 g/m^2)、普通紙(一例として 64 g/m^2)、薄紙(一例として 52 g/m^2)の3種類の記録紙を用いて連続コピーした場合に、定着ローラの通紙部の温度がどのように変化するかを実験的に求めたグラフである。図11において、曲線dは厚紙を用いた場合の温度変化、曲線eは普通紙を用いた場合の温度変化、曲線fは薄紙を用いた場合の温度変化を表している。厚紙は、定着ローラから奪う熱の量が相対的に多いので、定着ローラの温度低下は速い。薄紙は定着ローラから奪う熱の量が相対的に少ないので、定着ローラの温度低下は相対的に遅い。普通紙の温度低下の仕方は、これらの中間である。

【0062】このように、記録紙の種類によって、定着ローラの温度変化の仕方が大きく異なるので、複写速度を切り替えるべき適正なタイミングは、記録紙の種類によって異なってくる。すなわち、図11に示すように、厚紙だけを用いて、一時停止せずに連続コピーする場合は、曲線dに示すように、30枚までは複写速度が相対的に速い第1c p mでコピーを行い、31枚目以降は複写速度を相対的に遅い第2c p mに切り替えて連続コピーを行う。普通紙だけを用いて一時停止せずに連続コピーする場合は、曲線eに示すように、50枚までは第1c p mでコピーを行い、51枚目以降は第2c p mに切り替えて連続コピーを行う。また、厚紙だけを用いて、一時停止せずに連続コピーする場合は、曲線fに示すように、60枚までは第1c p mでコピーを行い、61枚目以降は第2c p mに切り替えて連続コピーを行う。このようなタイミングで複写速度を切り替えれば、定着ローラの通紙部の温度が、定着可能温度の下限を下回ることなく、転写画像は適正に記録紙に定着される。

【0063】一方、連続コピーが行われた後に、複写動作が一時停止され、その後に再び複写動作が開始された場合には、前回の複写動作で連続コピーした枚数と記録紙の種類、ならびに今回連続コピーする記録紙の種類に基づいて、複写速度を切り替えるタイミングを設定する。この複写速度を切り替える具体的なタイミングを図12のテーブルに示す。装置本体のメモリには、この図12のテーブルの内容が格納されており、制御部は適宜

このテーブルを参照して複写速度を切り替えるタイミングを認識する。

【0064】図12のテーブルにおいて、例えば前回の複写動作において厚紙で20枚連続コピーされており、今回も厚紙で連続コピーするという場合には、今回の10枚目までは相対的に速い第1c p m(例えば30枚/分)という複写速度でコピーを行い、11枚目以降は複写速度を相対的に遅い第2c p m(例えば15枚/分)という複写速度に切り替えてコピーを行う。前回の複写動作において厚紙で21枚より多く連続コピーされており、今回も同じく厚紙で連続コピーするという場合には、最初から第2c p mでコピーを行う。前回の複写動作において厚紙で20枚連続コピーされており、今回は薄紙で連続コピーするという場合には、今回の30枚目までは相対的に速い第1c p mでコピーを行い、31枚目以降は複写速度を相対的に遅い第2c p mに切り替えてコピーを行う。前回の複写動作において厚紙で21枚より多く連続コピーされており、今回は薄紙で連続コピーするという場合には、10枚目までは相対的に速い第1c p mでコピーを行い、11枚目以降は複写速度を第2c p mに切り替えてコピーを行う。テーブル2の他の場合についても同様である。

【0065】図13は、最初に薄紙を記録紙として30枚連続コピーして複写動作を一時停止し、やや間があった後に、続けて普通紙を記録紙として連続コピーを再開する場合の定着ローラの通紙部の温度変化を示したグラフである。この場合は、図12のテーブルに従って、再開後10枚までは第1c p mで連続コピーを行い、11枚目以降は複写速度を第2c p mに切り替えて連続コピーを行う。

【0066】以上のように、本実施形態では、一度連続コピーが行われ、短い一時停止ののちに再度連続コピーが行われる場合に、前回用いられた記録材の種類、前回のコピー枚数、それに再度行う連続コピーに使用する記録材の種類に基づいて複写速度を切り替えるタイミングを設定することにより、定着ローラの通紙部の温度が規定範囲からはずれないよう制御することができる。このため、高温オフセットや定着不良のない良好な記録材を複写でき、かつ、コピーの生産性(コピー時間の短縮)を向上させることが可能となる。なお、本発明は、上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内において種々の修正および変更を加え得ることは勿論である。例えば、上記各実施形態では、画像形成装置として複写機を例に挙げて説明したが、本発明は、複写機以外にも、ページプリンタなど、記録紙上に転写されたトナー像を熱融着により記録紙に定着させる画像形成装置であれば、任意のものに適用できる。

【0067】

【発明の効果】以上説明しように、請求項1乃至3記載の発明によれば、予め決められた二つの目標温度の間を

温度変化するのに要する時間を計測し、この時間に基づいて画像形成速度を切り替えるタイミングを決めるという方法で画像形成速度を制御することにより、定着ローラ上の非通紙部に配設された温度検出手段の検出温度に基づいて前記定着ローラの過熱手段への電力供給を制御する画像形成装置の場合であっても、高温オフセットや定着不良の発生を有効に防止することができる。また、高温オフセットや定着不良が生じない間は速い画像形成速度で複写し、不必要に早く遅い画像形成速度に切り替えずに済むので、不要な画像形成時間を削減して作業効率を高めることができる。

【0068】請求項4記載の発明によれば、定着ローラの現在の検出温度と一時停止前に画像形成が行われた記録媒体の計数値に基づいて、画像形成速度を切り替えるタイミングを決めるという方法で画像形成速度を制御することにより、定着ローラ上の非通紙部に配設された温度検出手段の検出温度に基づいて前記定着ローラの過熱手段への電力供給を制御する画像形成装置の場合であっても、高温オフセットや定着不良の発生を有効に防止することができる。また、高温オフセットや定着不良が生じない間は速い画像形成速度で複写し、不必要に早く遅い画像形成速度に切り替えずに済むので、不要な画像形成時間を削減して作業効率を高めることができる。

【0069】請求項5記載の発明によれば、一時停止前に画像形成が行われた記録媒体の計数値と、一時停止前の連続画像形成に使われた記録媒体の種類と、一時停止後の連続画像形成に使われる記録媒体の種類に基づいて、画像形成速度を切り替えるタイミングを決めるという方法で画像形成速度を制御することにより、連続画像形成の前後において使用する記録媒体の種類が異なる場合でも、高温オフセットや定着不良の発生を有効に防止することができる。また、高温オフセットや定着不良が生じない間は速い画像形成速度で複写し、不必要に早く遅い画像形成速度に切り替えずに済むので、不要な画像形成時間を削減して作業効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1に係る温度制御及び複写速度切り替え制御の内容を示すフローチャートである。

【図2】実施形態2に係る温度制御及び複写速度切り替え制御を行ったときに、定着ローラの温度がどのように*

* 変化するかを示した図である。

【図3】変化量計測値と複写速度を変更するタイミングとの関係を示したテーブルである。

【図4】目標温度が最高目標温度 T_{max} に到達した後も複写動作が継続されている場合の温度制御及び複写速度切り替え制御によって、定着ローラの温度がどのように変化したかを示した図である。

【図5】複写速度を切り替えるタイミングを求めるために参照するテーブルである。

10 【図6】実施形態2に係る複写機の複写速度を切り替える制御のフローチャートである。

【図7】図6で行う制御の内容をまとめたテーブルである。

【図8】実施形態2に係る定着ローラの温度の経時変化を示した図である。

【図9】実施形態2に係る定着ローラの温度の経時変化を示した図である。

【図10】定着ローラ長手方向位置の温度分布を示した図である。

20 【図11】厚紙、普通紙、薄紙の3種類の記録紙を用いて連続コピーした場合に、定着ローラの通紙部の温度がどのように変化するかを実験的に求めたグラフである。

【図12】実施形態3に係る複写速度の切り替えタイミングの制御において参照するテーブルである。

【図13】最初に薄紙を記録紙として30枚連続コピーして複写動作を一時停止し、やや間があった後に、続けて普通紙を記録紙として連続コピーを再開する場合の定着ローラの通紙部の温度変化を示したグラフである。

30 【図14】一般的な複写機の構造を示した断面図である。

【図15】定着装置を上から見た状態の平面図である。

【図16】定着ローラのうち通紙部と非通紙部の温度が時間とともにどのように変化するかを示した図である。

【図17】定着不良現象が起こる場合の温度変化の一例を示した図である。

【符号の説明】

10…原稿台 11…露光光学系 12…感光体 13…現像装置 14…転写装置 15…定着装置 16a…定着ローラ 16b…加圧ローラ 17…ヒータ 18…温度センサ 19…分離爪 20…入口ガイド

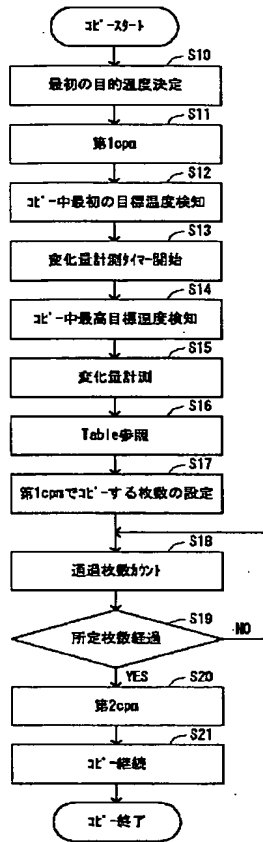
【図5】

変化量計測値 $T_{max}-T_{max}$	第1cpmで コピーする枚数	第2cpmで コピーする枚数
4秒	～3枚まで	4枚目～
7秒	～2枚まで	3枚目～
10秒	～1枚まで	2枚目～

【図7】

コピー終了からの検出温度 T	$T < t_1$ (165℃)	$t_1 \leq T < t_2$ (165℃) (175℃) (175℃) (180℃)	$t_2 \leq T < t_3$ (175℃) (180℃)	$T \geq t_3$ (180℃)
前回コピー枚数 X				
$X \leq A$ (30枚)	B (50)枚まで 第1cpm	C (40)枚まで 第1cpm	D (30)枚まで 第1cpm	E (20)枚まで 第1cpm
$A < X \leq B$ (50枚)	B (50)枚まで 第1cpm	D (30)枚まで 第1cpm	E (20)枚まで 第1cpm	F (5)枚まで 第1cpm
$X > B$ (50枚)	D (30)枚まで 第1cpm	E (20)枚まで 第1cpm	F (5)枚まで 第1cpm	第2cpm

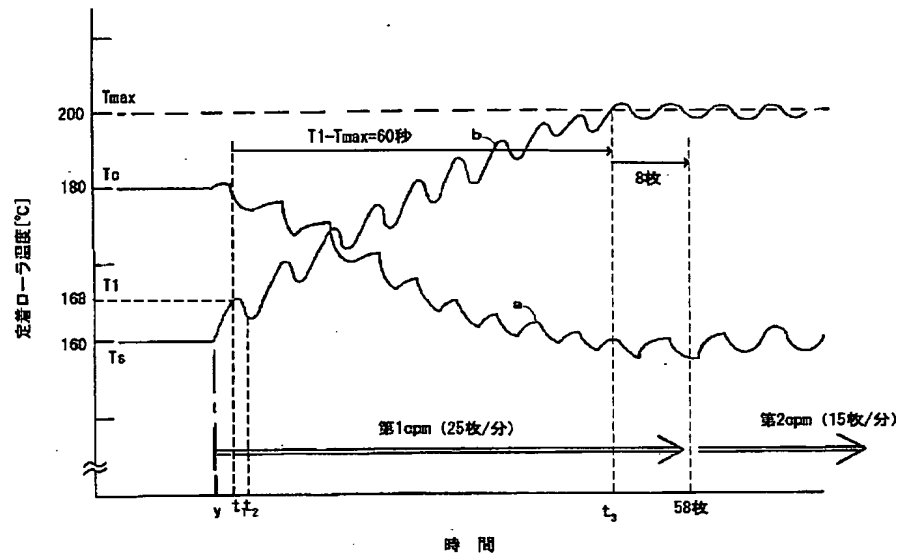
【図1】



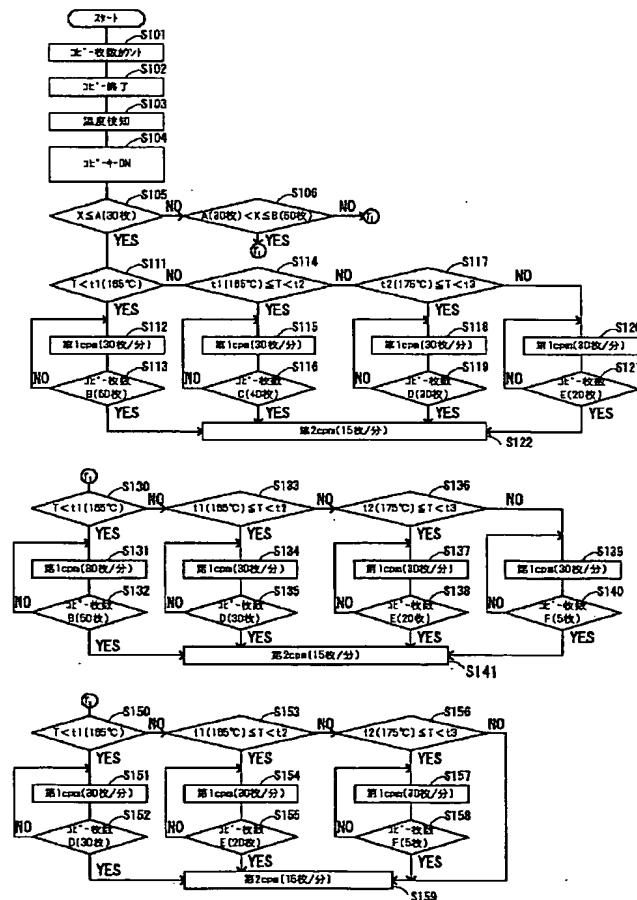
【図3】

変化量計測値 $T1 - T_{max}$	第1cpmで 3t'-する枚数	第2cpmで 3t'-する枚数
60秒	A枚 (ex. 8枚)	A + 1枚~
90秒	B枚 (ex. 5枚)	B + 1枚~
120秒	C枚 (ex. 3枚)	C + 1枚~
150秒	D枚 (ex. 1枚)	D + 1枚~

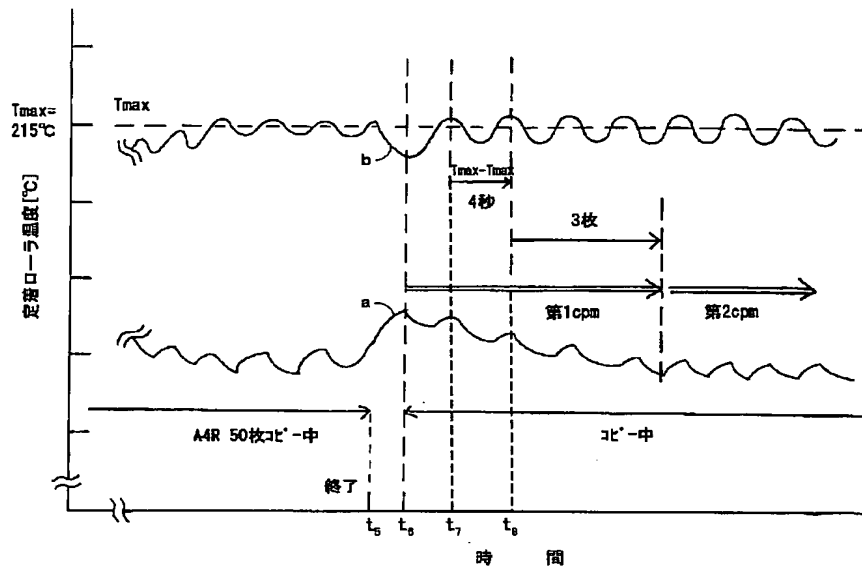
【図2】



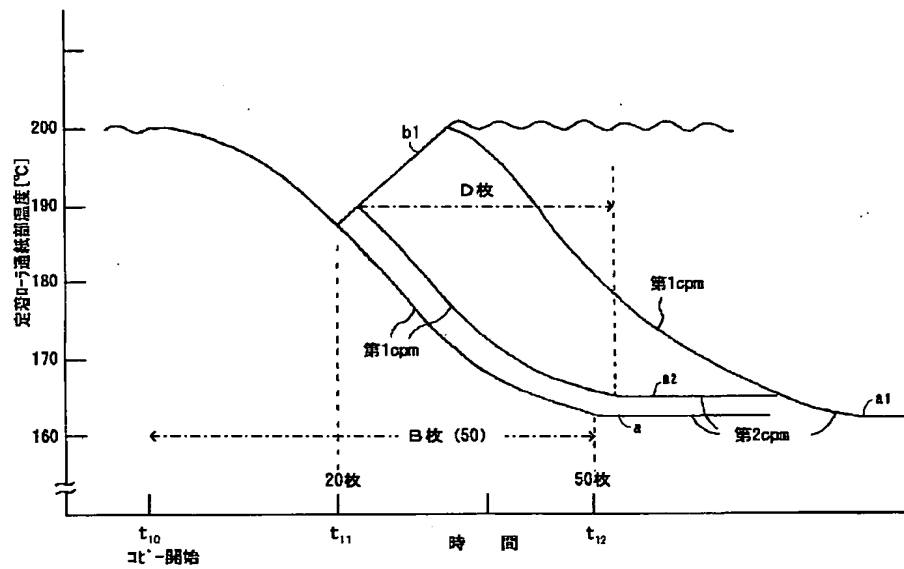
【図6】



【図4】



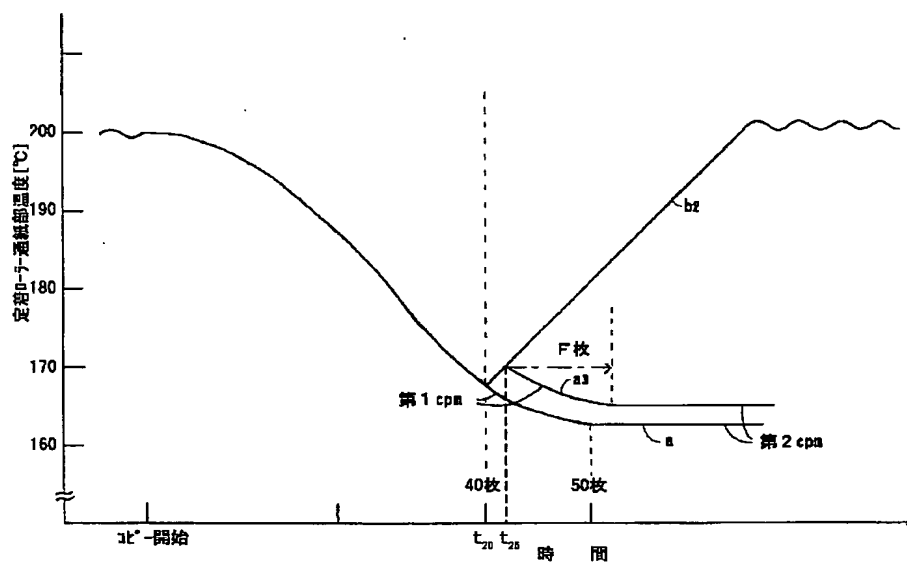
【図8】



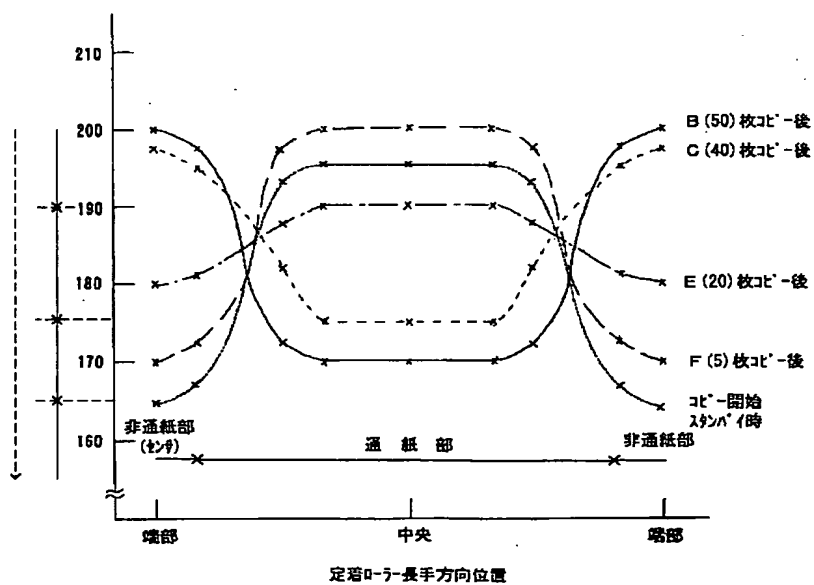
【図12】

今回使用する記録紙の種類		厚紙	普通紙	薄紙
前回の記録紙の種類と枚数X	厚紙	X ≤ 20枚 10枚まで第1cpm	20枚まで第1cpm	30枚まで第1cpm
	X > 20枚	第2cpm	5枚まで第1cpm	10枚まで第1cpm
普通紙	X ≤ 40枚	10枚まで第1cpm	20枚まで第1cpm	30枚まで第1cpm
	X > 40枚	第2cpm	第2cpm	5枚まで第1cpm
薄紙	X ≤ 50枚	5枚まで第1cpm	10枚まで第1cpm	20枚まで第1cpm
	X > 50枚	第2cpm	第2cpm	第2cpm

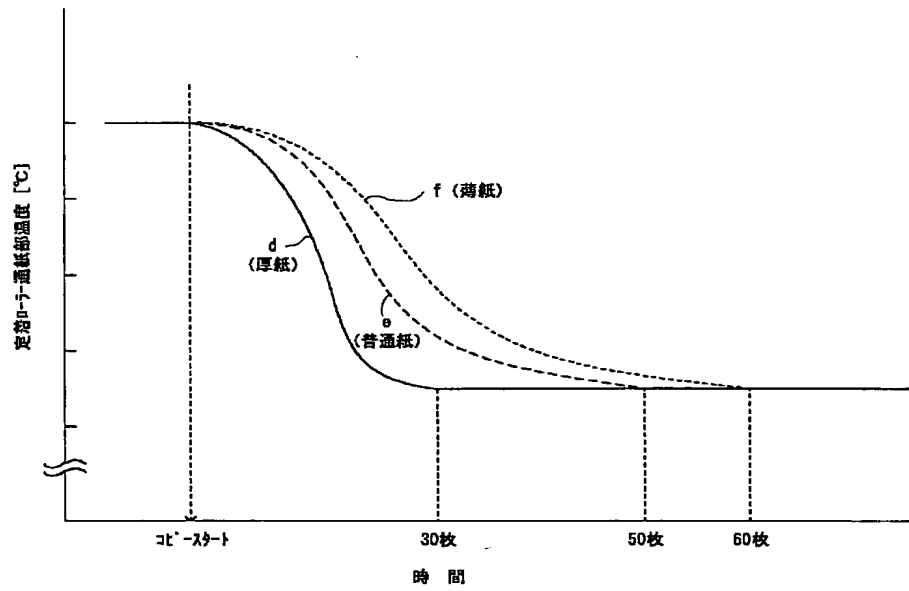
【図9】



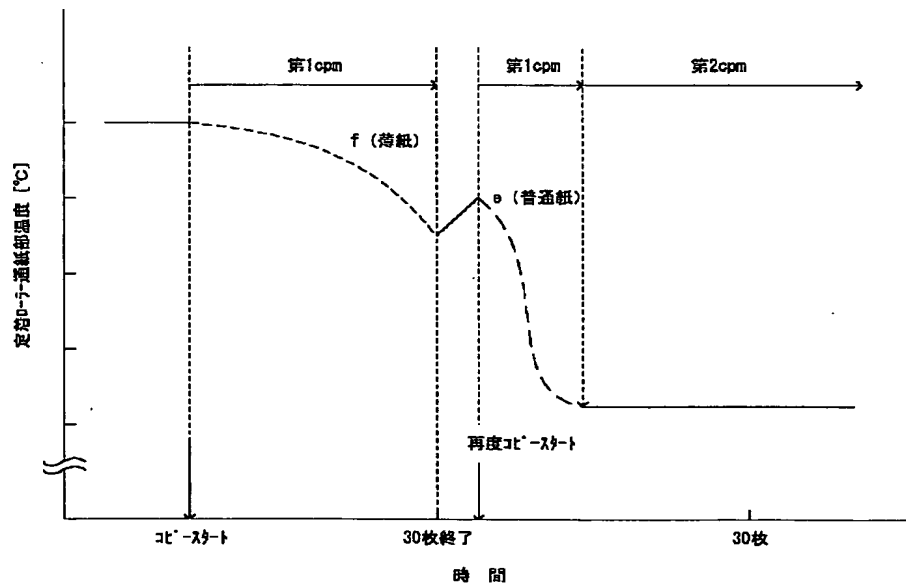
【図10】



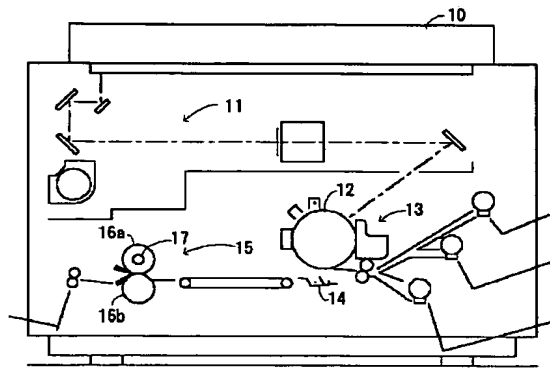
【図11】



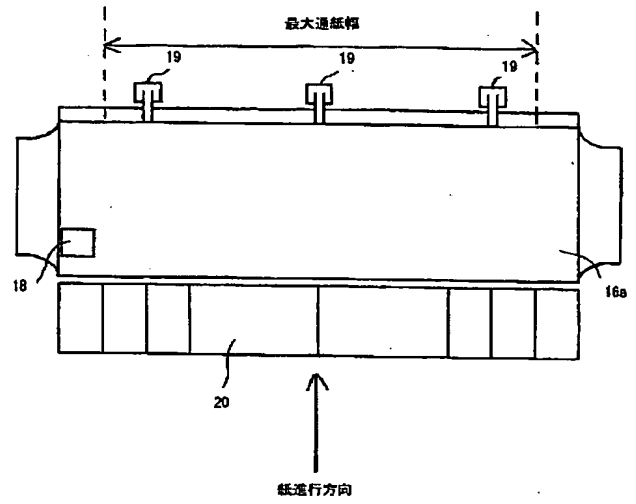
【図13】



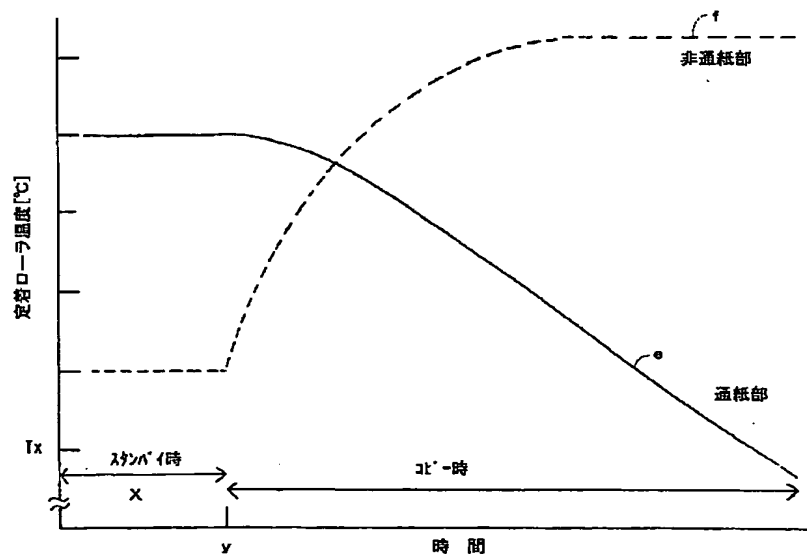
【図14】



【図15】



【図16】



【図17】

